

UNIVERSITATEA TEHNICĂ “Gh. Asachi” - IAȘI

Catedra de Fizică

TESTE DE FIZICĂ

PENTRU ADMITERE

LA FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE

MECANICĂ
FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE

Prof. dr. Gheorghe Zet
Prof. dr. Vasile Manta
Lector Nicoleta Carpinski

I A Ș I
2008

Prefață

Lucrarea este destinată examenului de admitere la Facultatea de Automatică și Calculatoare și cuprinde întrebări și probleme tip test pentru proba de Fizică.

Conținutul volumului este organizat în două părți principale: mecanică, fenomene electrice și magnetice (electricitate și magnetism). Testele sunt astfel alese încât să acopere programa analitică referitoare la secțiunile menționate. Se urmărește clarificarea, înțelegerea aprofundată și fixarea cunoștințelor teoretice, precum și deprinderea “alegerii răspunsului corect” în urma analizei fenomenului fizic sau, după caz, în urma rezolvării corecte a unei probleme.

Pe lângă secțiunile menționate anterior, culegerea de teste cuprinde și o parte cu indicații de rezolvare sau, în unele cazuri, rezolvarea completă a problemei. În ultima parte a volumului se oferă răspunsurile corecte ale testelor. Toate testele au cinci variante de răspunsuri, din care numai una este corectă.

Întrebările și problemele din această culegere de teste au menirea să ofere candidaților o bază de pregătire cât mai apropiată de condițiile de examen și vor sta la baza redactării chestionarelor de concurs. Structura probei de concurs, pe tipuri de teste, și distribuția acestora pe capitole ale programei analitice de concurs, precum și numărul total de întrebări și gradul de dificultate al acestora vor fi stabilite în perioada concursului. Proba de concurs va conține probleme de tipul celor din acest volum.

Facultatea de Automatică și Calculatoare

CUPRINS

| | |
|--|----|
| Unele mărimi, unități și constante fizice | 5 |
| Mecanică (155 teste) | 7 |
| Cap. 1. Mărimi scalare și vectoriale. Cinematica punctului material | 7 |
| Cap. 2. Principiile mecanicii newtoniene și tipuri de forțe: forțe de frecare, forțe elastice, forțe de inerție | 11 |
| Cap. 3. Tipuri de mișcări ale punctului material | 17 |
| Cap. 4. Energia mecanică. Lucrul mecanic | 29 |
| Cap. 5. Impulsul mecanic | 35 |
| Fenomene electrice și magnetice (107 teste) | 39 |
| Cap. 6. Curentul electric staționar | 39 |
| Cap. 7. Câmpul magnetic. Inducția electromagnetică | 53 |
| Subiecte date la admitere | 63 |
| Indicații de rezolvare | 74 |
| Răspunsuri | 87 |
| Bibliografie | 89 |

Unele mărimi, unități și constante fizice

| Denumire | Notăție (Mărimea fizică) | Expresie (Valoare) |
|---|--|--|
| Accelerația gravitațională (la nivelul mării și la paralela de 45°) | g_0 | $g_0 = 9,80616 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ |
| Constanta atracției universale | K | $K = 6,673 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ |
| Raza medie a Pământului | R_P | $R_P = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m} = 6370 \text{ km}$ |
| Masa aproximativă a Pământului | M_P | $M_P \cong 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ |
| Prima viteză cosmică | v_0 | $v_0 \cong 7,9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ |
| Unitatea atomică de masă | u | $1 u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ |
| Numărul lui Avogadro | N_A | $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \frac{\text{molecule}}{\text{mol}},$ $N_A = 6,023 \cdot 10^{26} \frac{\text{molecule}}{\text{kmol}}$ |
| Temperatura și presiunea în condiții normale | $t_0 = 0^\circ \text{C},$ $p_0 = 1 \text{ atm}$ | $T_0 = 273,15 \text{ K},$ $p_0 = 1 \text{ atm} = 101325 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ |
| Volumul molar în condiții normale | $V_{\mu 0}$ | $V_{\mu 0} = 22,42 \frac{\text{m}^3}{\text{kmol}}$ $= 22,42 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{mol}}$ |
| Numărul lui Loschmidt | n_0 | $n_0 = \frac{N_A}{V_{\mu 0}} = 2,7 \cdot 10^{25} \frac{\text{molecule}}{\text{m}^3}$ |
| Constanta universală a gazelor | R | $R = \frac{p_0 V_{\mu 0}}{T_0} = 8,3143 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ |
| Constanta Boltzmann | k | $k = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$ |

| | | |
|---|-------------------|--|
| Masa molară a aerului | μ_{aer} | $\mu_{aer} \cong 29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ |
| Coeficientul de dilatare izobară (α) Coeficientul termic al presiunii (β) | $\alpha = \beta$ | $\alpha = \beta = \frac{1}{273,15} = 0,003661 \text{ grad}^{-1}$ |
| Sarcina electrică elementară (sarcina electronului) | $e = -e_0$ | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ |
| Masa electronului | m_0 | $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ |
| Sarcina specifică a electronului | $\frac{e_0}{m_0}$ | $\frac{e_0}{m_0} = 1,759 \frac{\text{C}}{\text{kg}}$ |
| Permitivitatea vidului | ε_0 | $\varepsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ |
| Permeabilitatea magnetică a vidului | μ_0 | $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$ |
| Numărul lui Faraday | F | $F = 96400 \frac{\text{C}}{\text{echivalent - gram}}$ |

MECANICĂ

Cap. 1. Mărimi scalare și vectoriale. Cinematica punctului material

1. Care din următoarele afirmații este falsă:
 - A. suma mai multor vectori este dată de linia de închidere a conturului poligonal construit cu vectorii componenți;
 - B. a scădea un vector \vec{b} dintr-un vector \vec{a} înseamnă a aduna la \vec{a} vectorul opus $(-\vec{b})$;
 - C. componenta unui vector \vec{a} pe o axă Ox este dată de formula $a_x = a \sin \alpha$, unde α este unghiul dintre \vec{a} și Ox , iar $a = |\vec{a}|$;
 - D. proiecția rezultantei este egală cu suma proiecțiilor vectorilor componenți;
 - E. $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$.
2. După tipul mărimilor vectoriale întâlnite în fizică, vectorii se pot clasifica în:
 - A. vectori mecanici;
 - B. vectori termodinamici;
 - C. vectori electrici;
 - D. vectori alunecători;
 - E. vectori optici.
3. Proiecția unui vector pe o direcție este:
 - A. maximă când vectorul face un unghi de 0° cu direcția;
 - B. maximă când vectorul face un unghi de 30° cu direcția;
 - C. maximă când vectorul face un unghi de 45° cu direcția;
 - D. maximă când vectorul face un unghi de 60° cu direcția;
 - E. maximă când vectorul face un unghi de 90° cu direcția.
4. Produsul vectorial a doi vectori \vec{a} și \vec{b} , care au mărimile $|\vec{a}| = 5$ unități, respectiv $|\vec{b}| = 3$ unități, este 0. Unghiul dintre vectori este:
 - A. 0;
 - B. $\frac{\pi}{6}$;
 - C. $\frac{\pi}{4}$;
 - D. $\frac{\pi}{3}$;
 - E. $\frac{\pi}{2}$.
5. Produsul scalar a doi vectori \vec{a} și \vec{b} , ce au mărimile $|\vec{a}| = 4$, respectiv $|\vec{b}| = 8$, este 32 pentru un unghi dintre vectori de:

- A. 0; B. $\frac{\pi}{6}$; C. $\frac{\pi}{4}$; D. $\frac{\pi}{2}$; E. π .

6. Fie produsul vectorial $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$. Care afirmație este adevărată:

- A. $c = ab \sin(\vec{a}, \vec{b})$; B. $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$; C. $\vec{c} \perp \vec{a} \times \vec{b}$;
D. $\vec{c} = 0$, dacă $\vec{a} \perp \vec{b}$; E. \vec{c} este conținut în planul vectorilor \vec{a}, \vec{b} .

7. Produsul scalar a doi vectori \vec{a} și \vec{b} se definește prin relația:

- A. $\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \sin \alpha$; B. $\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \alpha$; C. $\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \operatorname{tg} \alpha$;
D. $\vec{a} \times \vec{b} = ab \cos \alpha$; E. $\vec{a} \times \vec{b} = ab \sin \alpha$.

8. Vectorul accelerație se definește prin relația:

- A. $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$, când $\Delta t \rightarrow 0$; B. $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$, când $\Delta t \rightarrow \infty$;
C. $\vec{a} = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$, când $\Delta t \rightarrow 0$; D. $\vec{a} = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$, când $\Delta t \rightarrow \infty$;
E. $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}^2}{\Delta t}$, când $\Delta t \rightarrow 0$.

9. Care dintre următoarele mărimi NU este o mărime vectorială?

- A. viteza; B. accelerația; C. masa;
D. forța; E. impulsul.

10. Dacă un corp se deplasează pe axa Ox conform legii $x = -at^2 + \beta t$, $\alpha < 0$, $\beta > 0$, atunci mișcarea sa este:

- A. uniformă;
B. uniform încetinită cu viteză inițială;
C. uniform încetinită fără viteză inițială;
D. uniform accelerată cu viteză inițială;
E. uniform accelerată fără viteză inițială.

11. Care este timpul necesar unei bărci pentru a traversa un râu: (a) pe drumul cel mai scurt, t_1 ; (b) în timpul cel mai scurt, t_2 . Se dau: viteza râului $v = 3 \text{ m/s}$, lățimea râului $d = 20 \text{ m}$, viteza bărcii față de apă $u = 5 \text{ m/s}$.

- A. $\begin{cases} t_1 = 5 \text{ s} \\ t_2 = 4 \text{ s} \end{cases}$; B. $\begin{cases} t_1 = 6 \text{ s} \\ t_2 = 5 \text{ s} \end{cases}$; C. $\begin{cases} t_1 = 5 \text{ s} \\ t_2 = 6 \text{ s} \end{cases}$
D. $\begin{cases} t_1 = 6 \text{ s} \\ t_2 = 7 \text{ s} \end{cases}$; E. $\begin{cases} t_1 = 5 \text{ s} \\ t_2 = 8 \text{ s} \end{cases}$.

12. Două autobuze pornesc simultan din A și B unul spre celălalt cu vitezele v_1 și v_2 . În același timp de pe un autobuz își ia zborul un porumbel care continuă să zboare neîntrerupt între cele două autobuze cu viteza v până la întâlnirea autobuzelor. Cunoscând distanța d dintre A și B, ce drum total străbate porumbelul?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } l = \frac{dv}{v_1 + v_2}; & \text{B. } l = \frac{dv}{v_1 - v_2}; & \text{C. } l = \frac{dv}{\sqrt{v_1 v_2}} \\ \text{D. } l = \frac{d(v_1 + v_2)}{v}; & \text{E. } l = \frac{d(v_1 - v_2)}{v}. \end{array}$$

13. O scară rulantă ridică la etaj un călător aflat în repaus pe scară în timpul t_1 . Pe scara imobilă călătorul urcă singur la etaj în timpul t_2 . În cât timp urcă la etaj călătorul pe scara mobilă?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } t = t_1 - t_2; & \text{B. } t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}; & \text{C. } t = \frac{t_1 t_2}{t_1 - t_2}; \\ \text{D. } t = \frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2} \sqrt{t_1 t_2}; & \text{E. } t = t_1 + t_2. \end{array}$$

14. Viteza momentană (instantanee) a unui punct material are una din următoarele caracteristici:

- A. are aceeași valoare față de orice sistem de referință;
- B. se modifică în timpul mișcării, dacă mișcarea este rectilinie uniformă;
- C. este tangentă la traiectoria urmată de punctul material;
- D. este tangentă la punctul material în tot timpul mișcării;
- E. este normală la raza vectoare momentană a punctului material.

15. Picăturile de ploaie, care cad vertical cu viteza constantă v_1 , formează pe geamurile unui vagon de tren (în mișcare față de Pământ cu viteza constantă v_2) șiruri de urme paralele. Aceste urme sunt:

- A. verticale; B. orizontale; C. orientate haotic;
- D. rectilinii, înclinate față de verticală sub unghiul $\alpha = \arctg \frac{v_1}{v_2}$;
- E. rectilinii, înclinate față de orizontală sub unghiul $\alpha = \arctg \frac{v_1}{v_2}$.

16. Un călător dintr-un tren care se deplasează uniform cu viteza $v_1 = 90 \text{ km/h}$ vede, pe o linie paralelă, un tren care se deplasează în sens opus. Lungimea celui de-al doilea tren este $l = 200 \text{ m}$, iar mișcarea lui este tot uniformă. Călătorul

vede al doilea tren trecând prin dreptul său timp de 5 s . Să se afle viteza acestui tren.

- A. $v_2 = 15 \text{ m/s}$; B. $v_2 = 20 \text{ m/s}$; C. $v_2 = 10 \text{ m/s}$;
 D. $v_2 = 25 \text{ m/s}$; E. $v_2 = 15 \text{ km/h}$.

17. Legea de mișcare a unui mobil este $s = 1 + 3t - t^2$. Să se indice care dintre relațiile de mai jos reprezintă legea vitezei mobilului:

- A. $v = 1 - 3t$; B. $v = 1 - t^2$; C. $v = 3t - t^2$;
 D. $v = 3 - 2t$; E. $v = 3 + 2t$.

18. Să se indice care din afirmațiile de mai jos este corectă:

- A. vectorul viteză medie are direcția și sensul vectorului de poziție;
 B. vectorul viteză momentană este perpendicular pe traiectorie;
 C. vectorul viteză momentană este tangent la traiectorie în fiecare moment și are sensul mișcării;
 D. în mișcarea rectilinie și uniformă vectorul viteză este variabil;
 E. viteza momentană este constantă, în general, în decursul mișcării.

19. Definiția vitezei instantanee este:

- A. $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$; B. $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$; C. $v = \frac{x_2 - x_1}{t}$;
 D. $v = \frac{x}{t}$; E. $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x}{\Delta t}$.

20. Distanța d dintre două porturi fluviale este parcursă de o barcă în sensul curentului în timpul t_1 , iar împotriva curentului în timpul t_2 . Viteza apei, v_a , și viteza bărcii, v_b , față de apă sunt:

- A. $v_a = d \frac{t_2 - 2t_1}{t_1 t_2}$, $v_b = d \frac{t_1 + 2t_2}{t_1 t_2}$;
 B. $v_a = d \frac{t_2 + 2t_1}{t_1 t_2}$, $v_b = d \frac{t_1 - 2t_2}{t_1 t_2}$;
 C. $v_a = \frac{2d}{t_1}$, $v_b = d \frac{t_1 + 2t_2}{t_1 t_2}$;
 D. $v_a = d \frac{t_2 - 3t_1}{t_1 t_2}$, $v_b = d \frac{t_1 + 2t_2}{2t_1 t_2}$;
 E. $v_a = d \frac{t_2 - t_1}{2t_1 t_2}$, $v_b = d \frac{t_1 + t_2}{2t_1 t_2}$.

Cap. 2. Principiile mecanicii newtoniene și tipuri de forțe: forțe de frecare, forțe elastice, forțe de inerție

21. Din legea a doua a dinamicii rezultă că:

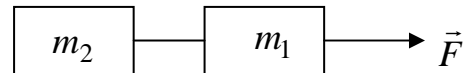
- A. $m = \text{const.}$ dacă $\vec{a} = \text{const.}$; B. $\vec{a} = \text{const.}$ dacă $\vec{F} = \text{const.}$;
 C. $\vec{a} = \text{const.}$ dacă $m = \text{const.}$; D. $a > 0$ dacă $\vec{F} = \text{const.}$;
 E. $a < 0$ dacă $\vec{F} = \text{const.}$.

22. Legea lui Hooke, pentru deformările elastice ale corpurilor, are expresia:

- A. $\Delta l = \frac{E}{l_0} \frac{F}{S_0}$; B. $\Delta l = \frac{l_0}{F} ES_0$; C. $\Delta l = \frac{1}{E} l_0 \frac{F}{S_0}$;
 D. $\Delta l = El_0 \frac{F}{S_0}$; E. $\Delta l = El_0 S_0 F$.

23. Corpul m_1 din figură este tras cu o forță F . Cu ce forță acționează m_1 asupra lui m_2 în timpul deplasării fără frecare.

A. $F_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} F$;



B. $F_2 = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} F$;

C. $F_2 = F$; D. $F_2 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} F$; E. $F_2 = \frac{m_1}{m_2} F$.

24. Unitatea de măsură pentru constanta elastică este:

- A. $\frac{N}{m}$; B. $N \cdot s$; C. $\frac{N}{m^2}$; D. $\frac{kg}{m}$; E. $N \cdot m$.

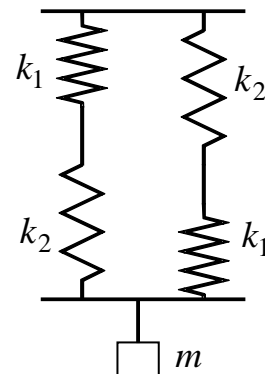
25. Fie sistemul de resorturi din figură. Care este constanta elastică a sistemului?

A. $k_{\text{sistem}} = 2 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$

B. $k_{\text{sistem}} = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$

C. $k_{\text{sistem}} = k_1 + k_2$

D. $k_{\text{sistem}} = \frac{k_2 + k_1}{2k_1 k_2}$



$$E. k_{sistem} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

26. Când un obiect este accelerat:

- A. direcția sa nu se schimbă niciodată;
- B. viteza sa crește întotdeauna;
- C. asupra sa acționează o forță rezultantă diferită de zero;
- D. viteza sa scade întotdeauna;
- E. viteza sa este constantă întotdeauna.

27. Care propoziție este falsă:

- A. în procesul interacțiunii a două corpuri, fiecare corp exercită o forță asupra celuilalt;
- B. în procesul interacțiunii a două corpuri apar simultan două forțe numite acțiune și reacțiune;
- C. o forță unică, izolată, este o imposibilitate;
- D. cele două forțe, acțiunea și reacțiunea sunt aplicate unor corpuri diferite și acționează pe direcții diferite;
- E. cele două forțe, acțiunea și reacțiunea acționează simultan.

28. Forța de inerție acționează în:

- A. sistemele de referință inerțiale;
- B. sistemele de referință fixe;
- C. sistemele de referință neinerțiale;
- D. sistemele de referință inerțiale și neinerțiale;
- E. sistemele de referință inerțiale și fixe.

29. Forța elastică are expresia:

- A. $F = -\frac{kx^2}{2}$;
- B. $F = -kx$;
- C. $F = -\frac{kx}{2}$;
- D. $F = kA^2$;
- E. $F = \frac{kA}{2}$;

unde k este constanta de elasticitate, x este alungirea, iar A este amplitudinea.

30. Cum se poate distinge la interacțiunea a două corpuri, care este acțiunea și care este reacțiunea?

- A. nu se poate distinge;
- B. depinde de dimensiunile geometrice ale corpurilor;
- C. depinde de masele corpurilor;
- D. depinde de vitezele corpurilor;
- E. depinde care dintre corpuri acționează mai întâi.

31. Un corp de greutate G așezat pe un plan orizontal este tras cu frecare cu o forță care formează unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu orizontala. Care este valoarea forței știind că acest corp se deplasează orizontal cu accelerația $a = \frac{2g}{\sqrt{3}}$ și coeficientul

de frecare la alunecare este $\mu = 1/\sqrt{3}$?

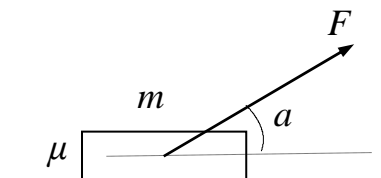
- A. $F = G\sqrt{3}$; B. $F = \frac{G\sqrt{3}}{2}$; C. $F = G$;
D. $F = \frac{G}{\sqrt{3}}$; E. $F = \frac{2G}{\sqrt{3}}$.

32. Forța de frecare la alunecare dintre două corpuri este proporțională cu:

- A. aria primului corp;
B. aria celui de-al doilea corp;
C. aria suprafeței de contact;
D. forța de apăsare normală exercitată pe suprafața de contact;
E. pătratul ariei primului corp.

33. Asupra unui corp de masă m așezat pe un plan orizontal acționează o forță F . Cunoscând α , g și coeficientul de frecare μ dintre corp și plan, care este forța maximă F_{\max} pentru care corpul rămâne încă în repaus:

- A. $F_{\max} = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$;
B. $F_{\max} = \frac{\mu mg}{\mu \cos \alpha + \sin \alpha}$;
C. $F_{\max} = \frac{\mu mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$;
D. $F_{\max} = \frac{\mu mg}{\mu \cos \alpha - \sin \alpha}$; E. $F_{\max} = \frac{\mu mg}{\mu \sin \alpha - \cos \alpha}$.



34. Unghiul de frecare φ este definit de relația:

- A. $\operatorname{ctg} \varphi = \mu$; B. $\operatorname{ctg} \varphi = \frac{1}{\mu}$; C. $\sin \varphi = \mu$;
D. $\cos \varphi = \mu$; E. $\sin \varphi = \frac{1}{\mu}$.

35. Un sistem este format din două corpuri cu masele m_1 și m_2 legate între ele printr-un fir trecut peste un scripete fix. Cunoscând accelerația gravitațională g , accelerația sistemului este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } a = \frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2} g ; & \text{B. } a = \frac{m_1}{m_2} g ; & \text{C. } a = \frac{m_2}{m_1} g ; \\ \text{D. } a = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} g ; & \text{E. } a = g . & \end{array}$$

36. “Nu poți să atingi fără a fi atins” – este o consecință a:

- A. legii I-a a lui Newton; B. legii a II- a a lui Newton;
C. legii a III- a a lui Newton; D. legii conservării energiei;
E. legii frecării.

37. Care din relațiile de mai jos referitoare la forța de frecare este corectă?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \vec{F}_c = \mu \vec{N} ; & \text{B. } F_c = \mu N ; & \text{C. } N = \mu F_c ; \\ \text{D. } \mu = \frac{N}{F_c} ; & \text{E. } \vec{N} = \frac{\vec{F}_c}{\mu} . & \end{array}$$

38. Două corpuri alăturate A și B, de mase m_A și m_B , se află în repaus pe un plan orizontal. Corpul A este împins cu o forță orizontală F , mișcarea având loc cu frecare. Forța cu care corpul A acționează asupra corpului B, F_B , este:

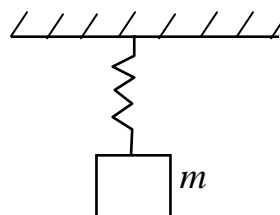
$$\begin{array}{lll} \text{A. } \frac{m_A}{m_A + m_B} F ; & \text{B. } \frac{m_B}{m_A + m_B} F ; & \text{C. } \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} F ; \\ \text{D. } \frac{m_A + m_B}{m_A - m_B} F ; & \text{E. } \frac{m_A + m_B}{m_B} F . & \end{array}$$

39. Care din următoarele afirmații este adevărată?

- A. forța elastică este proporțională cu valoarea deformației și orientată în sens opus creșterii deformației;
B. forța elastică este invers proporțională cu valoarea deformației;
C. forța elastică este orientată în același sens cu creșterea deformației;
D. forța elastică este invers proporțională cu valoarea deformației și orientată în același sens cu creșterea deformației;
E. forța elastică nu depinde de valoarea deformației și este orientată în același sens cu creșterea deformației.

40. Un resort a cărui masă nu poate fi neglijată este suspendat de tavan. De resort este suspendat un corp ca în figură. Ce forță nu acționează asupra resortului?

- A. greutatea corpului;
B. greutatea resortului;
C. forța elastică;
D. reacția tavanului;



E. nici o variantă nu este corectă.

41. Un fir elastic lung și subțire este pliat în patru. În acest mod, constanta elastică a sistemului:

- A. crește de 16 ori; B. crește de 4 ori; C. rămâne la fel;
D. scade de 4 ori; E. scade de 16 ori.

42. Șoferul unui automobil apasă pedala de frână și ca urmare automobilul începe să aibă o mișcare încetinită. Se poate afirma că forțele care micșorează viteza automobilului sunt forțele de frecare:

- A. dintre pământ (șosea) și roți; B. dintre roți și saboții de frână;
C. dintre roți și discurile de frână; D. la rostogolire;
E. din cilindrii de frână.

43. Cunoscând accelerația gravitațională g și raza R a Pământului la Ecuator, durata unei zile (și nopți) pentru ca la Ecuator corpurile să nu aibă greutate (aparentă, având în vedere rotația Pământului) este dată de expresia:

- A. $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$; B. $2\pi\sqrt{\frac{g}{R}}$; C. $2\pi\sqrt{\frac{R^2}{g}}$;
D. $\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$; E. $2\sqrt{\frac{R}{g}}$.

44. Cum se schimbă *deformația specifică* (numită și *alungire relativă*) $\frac{\Delta l}{l_0}$ a unei sârme de oțel dacă mărim de n ori: (1) numai forța deformatoare, (2) numai lungimea inițială ?

- A. (1) crește de n ori; (2) nu se schimbă.
B. (1) crește de n^2 ori; (2) scade de n ori;
C. (1) crește de n ori; (2) scade de n ori;
D. (1) scade de n ori; (2) crește de n ori;
E. (1) crește de n ori; (2) scade de n^2 ori;

45. Într-un lift care se mișcă cu accelerația a în sus este fixat pe podea un plan înclinat, neted, fără frecări, care formează un unghi α cu podeaua. Apăsarea normală exercitată asupra planului de un corp de masă m , aflat pe planul înclinat este (accelerația gravitațională este g):

- A. $N = m(g + a)\cos\alpha$; B. $N = m(g - a)\cos\alpha$;
C. $N = m(g + a)\sin\alpha$; D. $N = mg\cos\alpha + ma$;
E. $N = mg\sin\alpha + ma\cos\alpha$.

46. Un corp cu greutatea G este așezat pe un plan înclinat cu unghiul α . Între corp și plan nu există frecări. Cu ce forță orizontală F trebuie împins corpul pentru ca acesta să nu alunece.

- A. $F = \frac{G}{\operatorname{tg} \alpha}$; B. $F = \frac{G}{\cos \alpha}$; C. $F = \frac{G}{\sin \alpha}$;
D. $F = G$; E. $F = G \operatorname{tg} \alpha$.

47. Pe un plan înclinat de unghi α este ridicat uniform un corp. Unghiul de frecare la alunecare este φ . Să se afle randamentul planului înclinat.

- A. $\eta = \frac{\sin \alpha \cos \varphi}{\sin(\alpha + \varphi)}$; B. $\eta = \frac{\cos \varphi}{\sin \alpha \sin \varphi}$; C. $\eta = \frac{\cos \varphi \sin \varphi}{\sin \alpha}$;
D. $\eta = \frac{\cos \alpha \sin \alpha}{\sin(\alpha + \varphi)}$; E. $\eta = \operatorname{tg} \varphi$.

48. Randamentul unui plan înclinat de unghi α este (se cunoaște coeficientul de frecare la alunecare μ):

- A. $\eta = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$; B. $\eta = \frac{1}{1 + \mu \operatorname{tg} \alpha}$; C. $\eta = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$;
D. $\eta = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + \mu}$; E. $\eta = \frac{1}{1 + \mu \cos \alpha}$.

49. Accelerația unui corp lansat cu viteza inițială v_0 în sus în lungul unui plan înclinat sub unghiul α cu orizontala (μ fiind coeficientul de frecare între corp și plan, iar g – accelerația gravitațională) are expresia:

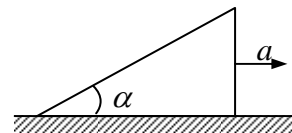
- A. $a = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$; B. $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$;
C. $a = g(\sin \alpha + v_0 \mu \cos \alpha)$; D. $a = \frac{v_0}{g}(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$;
E. $a = g(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$.

50. Pentru a menține în echilibru un corp pe un plan înclinat de unghi α trebuie aplicată o forță F_1 în sus de-a lungul planului, de n ori mai mică decât forța F_2 necesară pentru a-l trage uniform în sus de-a lungul planului ($F_2 = nF_1$). Care este valoarea coeficientului de frecare μ ?

- A. $\frac{n-1}{n+1} \operatorname{tg} \alpha$; B. $\frac{n-1}{n+1} \operatorname{ctg} \alpha$; C. $\frac{n+1}{n-1} \operatorname{tg} \alpha$;
D. $\frac{n+1}{n-1} \operatorname{ctg} \alpha$; E. $\frac{n-1}{n+1}$.

51. Un corp se deplasează cu frecare, în jos, pe un plan înclinat aflat în mișcare cu accelerație constantă a pe direcție orizontală. Cunoscând coeficientul de frecare μ dintre corp și planul înclinat, unghiul α al planului înclinat cu orizontala și accelerația gravitațională g , să se determine accelerația corpului pe planul înclinat.

- A. $(g + \mu a)\sin \alpha$; B. $(a - \mu g)\cos \alpha$;
 C. $(g - \mu a)\sin \alpha$; D. $(a + \mu g)\cos \alpha$;
 E. $(g + \mu a)\sin \alpha + (a - \mu g)\cos \alpha$.



Cap. 3. Tipuri de mișcări ale punctului material

52. Un pendul gravitațional de lungime l este suspendat de tavanul unui ascensor care urcă pe verticală cu accelerația constantă a . Perioada pendulului este:

- A. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; B. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}}$; C. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g+a}}$;
 D. $2\pi\sqrt{\frac{la}{a^2 - g^2}}$; E. $2\pi\sqrt{\frac{l}{a}}$.

53. Un mobil pornește din repaus și se mișcă uniform accelerat parcurgând distanța d_i în secunda i . Să se determine ce distanță parcurge mobilul în secunda n .

- A. $d_n = \frac{2i-1}{2n-1}d_i$; B. $d_n = \sqrt{\frac{2i-1}{2n+1}}d_i$; C. $d_n = \frac{2n-1}{2i-1}d_i$;
 D. $d_n = \frac{n-1}{i-1}d_i$; E. $d_n = \frac{n}{i}d_i$.

54. Indicatorul orelor și indicatorul minutelor se suprapun perfect la ora 12. Să se determine timpul minim după care cele două se suprapun din nou.

- A. $t = \frac{2\pi}{\omega_{\text{orar}} - \omega_{\text{min}}}$; B. $t = \frac{\pi}{\omega_{\text{min}} - \omega_{\text{orar}}}$; C. $t = \frac{T_{\text{min}}T_{\text{orar}}}{T_{\text{min}} + T_{\text{orar}}}$;
 D. $t = \frac{T_{\text{min}}T_{\text{orar}}}{T_{\text{orar}} - T_{\text{min}}}$; E. $t = 1$ oră.

55. Pulsația unui corp de masă m , care se mișcă sub acțiunea unei forțe elastice $F = -kx$, are expresia:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \omega = \sqrt{\frac{m}{k}}; & \text{B. } \omega = km^2; & \text{C. } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}; \\ \text{D. } \omega = k^2m; & \text{E. } \omega = \sqrt{km}. & \end{array}$$

56. Între spațiul străbătut până la oprire de un corp în mișcare uniform încetinită și timpul până la oprire există raportul:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \frac{x_{op}}{t_{op}} = \frac{v_0}{2}; & \text{B. } \frac{x_{op}}{t_{op}} = \frac{v_0^3}{2a^2}; & \text{C. } \frac{x_{op}}{t_{op}} = \frac{1}{2v_0}; \\ \text{D. } \frac{x_{op}}{t_{op}} = v_0; & \text{E. } \frac{x_{op}}{t_{op}} = 2v_0. & \end{array}$$

57. Un vâsleș dezvoltă o viteză \vec{u} față de apă pentru a trece un râu ce curge cu viteza \vec{v} . Sub ce unghi α față de sensul curgerii râului trebuie să vâslească pentru ca trecerea râului să se facă pe drumul cel mai scurt?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \alpha = \arctg \frac{v}{u}; & \text{B. } \alpha = \pi - \arccos \frac{v}{u}; & \text{C. } \alpha = \arcsin \frac{u}{v}; \\ \text{D. } \alpha = \pi - \arcsin \frac{u}{v}; & \text{E. } \alpha = 90^\circ. & \end{array}$$

58. Un autobuz se mișcă rectiliniu și uniform cu viteza v_1 . În spatele autobuzului se deplasează un autoturism. La un moment dat, când distanța dintre autoturism și autobuz este d , autoturismul începe să frâneze de la viteza v_2 ($v_2 > v_1$) cu accelerația a ($a < 0$), în timp ce autobuzul se deplasează rectiliniu și uniform. Care este valoarea distanței d pentru ca întâlnirea dintre autobuz și autoturism să se producă o singură dată?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } d = \frac{(v_2 - v_1)^2}{2a}; & \text{B. } d = -\frac{(v_2 - v_1)^2}{a}; & \text{C. } d = -\frac{(v_2 - v_1)^2}{2a}; \\ \text{D. } d = -\frac{(v_2 + v_1)^2}{2a}; & \text{E. orice valoare.} & \end{array}$$

59. Un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$ se află pe o suprafață orizontală. Asupra lui acționează două forțe $F_1 = 3 \text{ N}$ și $F_2 = 4 \text{ N}$, având direcții perpendiculare (în același plan orizontal). Neglijând frecările, să se determine accelerația corpului.

$$\begin{array}{lll} \text{A. } a = 15 \text{ m/s}^2; & \text{B. } a = 5 \text{ m/s}^2; & \text{C. } a = 20 \text{ m/s}^2; \\ \text{D. } a = 7 \text{ m/s}^2; & \text{E. } a = 25 \text{ m/s}^2. & \end{array}$$

60. Un fir inextensibil, de care este atârnată o bilă de masă m , este deviat cu unghiul φ_0 de la verticală și apoi este lăsat liber. Se cere să se calculeze tensiunea în fir în funcție de unghiul φ ($\varphi < \varphi_0$).

- A. $T = mg(3\cos\varphi - 2\cos\varphi_0)$; B. $T = mg(\cos\varphi - 2\cos\varphi_0)$;
 C. $T = mg(3\cos\varphi - \cos\varphi_0)$; D. $T = mg(\cos\varphi - \cos\varphi_0)$;
 E. $T = \frac{mg}{3\cos\varphi - 2\cos\varphi_0}$.

61. Expresia corectă pentru forța de inerție este:

- A. $\vec{F}_i = m\vec{a}$; B. $F_i = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$; C. $\vec{F}_i = -m\vec{a}$;
 D. $F_i = kx$; E. $F_i = -kx$.

62. Un schior pornește din repaus și străbate în timpul t o distanță d . Considerând mișcarea uniform variată, viteza schiorului la distanța d de punctul de plecare este:

- A. $v = \frac{d}{2t}$; B. $v = \frac{d}{t}$; C. $v = \frac{2d}{t}$;
 D. $v = \frac{2d}{t^2}$; E. nici un răspuns nu este corect.

63. Legea mișcării rectilinii uniform variate este:

- A. $x = x_0 + v_0(t - t_0)$; B. $x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$;
 C. $x = x_0 + v_0(t - t_0) + a(t - t_0)^2$; D. $x = x_0 + v_0(t + t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$;
 E. $x = x_0 + \frac{1}{2}v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$.

64. Un mobil se deplasează între două orașe. Prima jumătate a distanței o străbate cu viteza v_1 , iar a doua jumătate a distanței cu viteza v_2 . Viteza medie a mobilului este:

- A. $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$; B. $v = \frac{v_2 - v_1}{2}$; C. $v = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$;
 D. $v = \frac{v_1v_2}{v_1 + v_2}$; E. $v = \frac{1}{2} \frac{v_1v_2}{v_1 + v_2}$.

65. Un corp este aruncat pe verticală în sus cu viteza inițială v_0 . În același moment, de la înălțimea maximă la care poate urca primul corp se lasă să cadă,

fără viteză inițială, un al doilea corp. După cât timp se întâlnesc cele două corpuri?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } t = \frac{2v_0}{g}; & \text{B. } t = \frac{v_0}{g}; & \text{C. } t = \sqrt{\frac{2h_{\max}}{g}}; \\ \text{D. } t = v_0 g; & \text{E. } t = \frac{v_0}{2g}. & \end{array}$$

66. Un glonț este tras în direcție orizontală cu o viteză inițială de 8 km/s de pe un turn înalt de 2000 m. Cât timp va fi glonțul în aer (se neglijează rezistența aerului, $g = 10 \text{ m/s}^2$, iar raza medie a pământului este $R=6370 \text{ km}$)?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } t = 20 \text{ s}; & \text{B. } t = 10 \text{ s}; & \text{C. } t \rightarrow \infty; \\ \text{D. } t = 30 \text{ s}; & \text{E. } t = 15 \text{ s}. & \end{array}$$

67. Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ se mișcă rectiliniu pe o suprafață orizontală, fără frecare, cu viteza v_0 la momentul $t = 0$. Acestui corp i se aplică o forță $F = 2 \text{ N}$ în sens contrar, care reduce viteza corpului la jumătate în timpul $t = 2 \text{ s}$. Care este valoarea vitezei v_0 ?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } 6 \text{ m/s}; & \text{B. } 2 \text{ m/s}; & \text{C. } 8 \text{ m/s}; \\ \text{D. } 10 \text{ m/s}; & \text{E. } 5 \text{ m/s}. & \end{array}$$

68. Un corp cu masa m , legat de o sfoară de lungime l , este rotit vertical. Care este frecvența minimă de rotație pentru ca sfoara să rămână întinsă și tensiunea maximă din fir corespunzătoare? Se dă accelerația gravitațională g .

$$\begin{array}{ll} \text{A. } v = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \quad T = mg; & \text{B. } v = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}, \quad T = 2mg; \\ \text{C. } v = \sqrt{\frac{g}{l}}, \quad T = 2mg; & \text{D. } v = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}, \quad T = mg; \\ \text{E. } v = \sqrt{\frac{l}{g}}, \quad T = 2mg. & \end{array}$$

69. Într-un ascensor este plasat un pendul gravitațional. În ce relație se află raportul perioadelor micilor oscilații atunci când ascensorul urcă cu accelerațiile g , respectiv $2g$:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{3}{2}}; & \text{B. } \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{1}{2}}; & \text{C. } \frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}; \\ \text{D. } \frac{T_1}{T_2} = 2; & \text{E. } \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}. & \end{array}$$

70. Un corp cade liber de la înălțimea h față de Pământ. Spațiul parcurs de corp în ultimele τ secunde ale mișcării este:

- A. $h - \frac{g\tau^2}{2}$; B. $\frac{g\tau^2}{2}$; C. $\sqrt{2gh} \tau - \frac{g\tau^2}{2}$;
 D. $\sqrt{2gh} \tau$; E. $\sqrt{\frac{gh}{2}} \tau + \frac{g\tau^2}{2}$.

71. Formula lui Galilei este:

- A. $v^2 = v_0^2 - 2a(x_0 - x)$; B. $v^2 = v_0^2 + 2a(x_0 - x)$;
 C. $v^2 = v_0^2 + 2g(x_0 - x)$; D. $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$;
 E. $v_0^2 = v^2 + 2a(x_0 - x)$.

72. Timpul de urcare și înălțimea maximă la care ajunge un corp în aruncarea pe verticală de jos în sus cu viteza v_0 , au expresiile:

- A. $t_u = \frac{v_0^2}{2g}$; $h_{\max} = \frac{v_0}{g}$; B. $t_u = \frac{2v_0}{g}$; $h_{\max} = \frac{2v_0^2}{g}$;
 C. $t_u = \frac{v_0}{g}$; $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$; D. $t_u = \frac{v_0}{2g}$; $h_{\max} = \frac{v_0^2}{g}$;
 E. $t_u = \frac{v_0^2}{g}$; $h_{\max} = \frac{v_0}{g}$.

73. Accelerația unui corp ce coboară liber, cu frecare, pe un plan înclinat de unghi α este:

- A. $a = g \sin \alpha$; B. $a = g \cos \alpha$;
 C. $a = g(\sin \alpha + \cos \alpha)$; D. $a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$;
 E. $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$.

74. Între timpul de urcare a unui corp la înălțimea maximă la aruncarea pe verticală de jos în sus și timpul de revenire la sol există relația:

- A. $t_c = \frac{t_u}{2}$; B. $t_c = 2t_u$; C. $t_u = \frac{t_c}{3}$;
 D. $t_u = 0,4 t_c$; E. $t_u = t_c$.

75. Un corp aruncat pe verticală la τ secunde după altul îl întâlnește pe acesta la înălțimea h . Corpurile au fost aruncate cu aceeași viteză, de jos în sus. Să se determine viteza v_0 cu care au fost aruncate.

$$\begin{aligned} \text{A. } v_0 &= \sqrt{2gh}; & \text{B. } v_0 &= \sqrt{2gh - \frac{g^2 \tau^2}{4}}; & \text{C. } v_0 &= \sqrt{2gh + \frac{g^2 \tau^2}{4}}; \\ \text{D. } v_0 &= \frac{g\tau}{2}; & \text{E. } v_0 &= g\tau. \end{aligned}$$

76. Un corp este aruncat de jos în sus pe un plan înclinat de unghi α cu viteza v_0 . Coeficientul de frecare dintre corp și plan este μ . Să se determine timpul după care corpul se oprește pe plan.

$$\begin{aligned} \text{A. } t &= \frac{v_0}{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}; & \text{B. } t &= \frac{gv_0}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}; \\ \text{C. } t &= \frac{gv_0}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}; & \text{D. } t &= \frac{v_0}{g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}; \\ \text{E. } t &= v_0 g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha). \end{aligned}$$

77. O piatră este aruncată orizontal de la înălțimea h , cu viteza inițială v_{0x} . Se cere să se calculeze distanța d de la baza turnului din care a fost aruncată până la locul în care piatra atinge solul.

$$\begin{aligned} \text{A. } d &= \sqrt{\frac{2h}{g}} v_{0x}; & \text{B. } d &= v_{0x} \sqrt{2gh}; & \text{C. } d &= v_{0x} \sqrt{\frac{2h}{g}}; \\ \text{D. } d &= \sqrt{\frac{2h}{g}}; & \text{E. } d &= v_{0x} \sqrt{\frac{h}{2g}}. \end{aligned}$$

78. Un corp cade liber de la înălțimea $h > 500$ m. Distanța parcursă în cea de-a zecea secundă este:

$$\begin{aligned} \text{A. } 19g; & & \text{B. } \sqrt{2gh}; & & \text{C. } \frac{19g}{2}; \\ \text{D. } \frac{15g}{2}; & & \text{E. } 50g. \end{aligned}$$

79. Să se afle durata T a mișcării unui corp știind că în intervalul de timp τ înainte de atingerea solului el străbate o fracțiune k din înălțimea totală de la care cade liber:

$$\begin{aligned} \text{A. } T &= \frac{\sqrt{1-k}}{k} \tau; & \text{B. } T &= \frac{1+k}{k} \tau; & \text{C. } T &= \frac{k}{\sqrt{1-k}} \tau; \\ \text{D. } T &= \frac{1+\sqrt{1-k}}{k} \tau; & \text{E. } T &= \frac{1-\sqrt{1-k}}{k} \tau. \end{aligned}$$

80. O săniuță lansată în sus de-a lungul unui plan înclinat care formează cu orizontala unghiul α , revine la baza planului astfel încât timpul de coborâre este

de n ori mai mare decât timpul de urcare. Care este coeficientul de frecare la alunecare între săniuță și planul înclinat?

- A. $\mu = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \sin \alpha$; B. $\mu = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \cos \alpha$; C. $\mu = \frac{n^2}{n^2 + 1} \operatorname{tg} \alpha$;
D. $\mu = \frac{n^2 + 1}{n^2 - 1} \operatorname{tg} \alpha$; E. $\mu = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \operatorname{tg} \alpha$.

81. Dintr-un aerostat aflat la înălțimea h , care se mișcă pe verticală cu viteză constantă v_0 față de Pământ, cade o piatră. Viteza v cu care piatra lovește Pământul are următoarea expresie:

- A. $v = v_0$; B. $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$; C. $v = \sqrt{2gh}$;
D. $v = v_0 + \sqrt{2gh}$, dacă aerostatul coboară;
E. $v = v_0 - \sqrt{2gh}$, dacă aerostatul se ridică.

82. De la suprafața Pământului se aruncă vertical de jos în sus un corp cu viteza inițială $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Simultan, de la înălțimea $h = 20 \text{ m}$, față de suprafața Pământului se lasă să cadă liber un al doilea corp. Dacă $g = 10 \text{ m/s}^2$, înălțimea față de suprafața Pământului la care se întâlnesc corpurile este:

- A. $h_1 = \frac{1}{4}h$; B. $h_1 = \frac{2}{3}h$; C. $h_1 = h$;
D. $h_1 = 0$; E. $h_1 = \frac{3}{4}h$.

83. Un corp alunecă fără frecare pe suprafața unei emisfere (jumătate de sferă) din punctul său cel mai înalt, fără viteză inițială. Unghiul făcut de raza emisferei cu verticala în punctul în care corpul părăsește suprafața curbă are valoarea dată de:

- A. $\cos \alpha = \frac{1}{2}$; B. $\cos \alpha = \frac{1}{3}$; C. $\cos \alpha = \frac{2}{3}$;
D. $\cos \alpha = \frac{1}{4}$; E. $\cos \alpha = \frac{1}{6}$.

84. Două bile sunt aruncate vertical în sus, din același punct, prima cu viteza $v_{01} = 10 \text{ m/s}$, iar a doua după timpul $\tau = 2 \text{ s}$, cu viteza v_{02} . Bilele se întâlnesc (se dă $g = 10 \text{ m/s}^2$):

- A. la urcarea ambelor;
B. la coborârea primei și urcarea celei de-a doua;
C. la coborârea ambelor;

- D. pe sol;
- E. nu se întâlnesc.

85. Un corp cade liber, fără viteză inițială, de la o înălțime h . În același moment se aruncă vertical în sus un al doilea corp cu viteza inițială v_0 . În cât timp se întâlnesc?

- A. $t = hv_0$;
- B. $t = \frac{v_0}{2g}$;
- C. $t = \frac{h}{2v_0}$;
- D. $t = \frac{h}{v_0}$;
- E. $t = \frac{h}{v_0^2}$.

86. În mișcarea rectilinie uniform variată, viteza medie pe un interval de timp este:

- A. media geometrică a vitezei finale și celei inițiale pe intervalul considerat;
- B. constantă și egală cu cea inițială;
- C. media armonică a vitezei finale și celei inițiale pe intervalul considerat;
- D. nu are sens definirea vitezei medii în aceste condiții;
- E. media aritmetică a vitezei finale și celei inițiale pe intervalul considerat.

87. Graficul legii mișcării rectilinii uniform accelerate ($a > 0$) este:

- A. o dreaptă de pantă pozitivă;
- B. parabolă cu un maxim;
- C. parabolă cu un minim;
- D. dreaptă de pantă negativă;
- E. dreaptă cu pantă zero.

88. Forța centripetă ce acționează asupra unui corp aflat în mișcare circulară uniformă, are expresia:

- A. $mv^2 R$;
- B. $\frac{m\omega^2}{R}$;
- C. $\frac{mv^2}{R}$;
- D. $\frac{4\pi mR}{T^2}$;
- E. $\frac{4\pi^2 mR}{v^2}$.

89. Cu ce unghi trebuie înclinat drumul la o curbă de rază R , prevăzut pentru o circulație cu viteza v :

- A. $\operatorname{tg} \alpha = \frac{Rg}{v}$;
- B. $\sin \alpha = \frac{Rg}{v}$;
- C. $\cos \alpha = \frac{v}{Rg}$;
- D. $\sin \alpha = \frac{v}{Rg}$;
- E. $\operatorname{tg} \alpha = \frac{v^2}{Rg}$.

90. Vârful minutarului unui ceasornic s-a deplasat cu ΔS într-un timp Δt . Care este lungimea l a minutarului:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } l = \omega \frac{\Delta S}{\Delta t}; & \text{B. } l = \frac{1}{2\pi} \frac{\Delta S}{\Delta t}; & \text{C. } l = \frac{T}{2\pi} \frac{\Delta S}{\Delta t}; \\ \text{D. } l = \frac{\Delta S}{\Delta t}; & \text{E. } l = T \frac{\Delta S}{\Delta t}. & \end{array}$$

91. Care din următoarele afirmații asupra mișcării circulare uniforme este falsă:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } T v = 1; & \text{B. } v = \frac{\Delta s}{\Delta t}; & \text{C. } \Delta s = \frac{R}{\theta - \theta_0}; \\ \text{D. } v = R\omega; & \text{E. } \omega = 2\pi v. & \end{array}$$

92. Perioada pendulului gravitațional este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{g}}; & \text{B. } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g^2}}; & \text{C. } T = 2\pi \frac{\sqrt{l}}{\sqrt{g}}; \\ \text{D. } T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}; & \text{E. } T = 2\pi \frac{l}{\sqrt{g}}. & \end{array}$$

93. La ce distanță maximă R de centru poate fi așezată o monedă pe un disc de patefon care are turația n pentru ca moneda să nu alunece? Coeficientul de frecare la alunecare este μ .

$$\begin{array}{lll} \text{A. } R = \frac{\mu g}{4\pi^2 n^2}; & \text{B. } R = \frac{\mu}{4\pi^2 n^2 g}; & \text{C. } R = \frac{n^2}{4\pi^2 \mu g}; \\ \text{D. } R = \frac{4\pi^2 n^2}{\mu g}; & \text{E. } R = \frac{4n^2}{\pi \mu g}. & \end{array}$$

94. O căldare cu apă este rotită uniform în plan vertical cu viteza minimă necesară ca apa să nu curgă. Tensiunea maximă care apare în brațul omului care rotește găleata este:

- A. egală cu greutatea căldării cu apă;
- B. egală cu zero;
- C. de trei ori mai mare decât greutatea găleții cu apă;
- D. de două ori mai mare decât greutatea găleții cu apă;
- E. nu poate fi calculată, dacă nu se cunoaște raza traiectoriei circulare.

95. Perioada pendulului elastic (constituit dintr-un corp de masă m suspendat de un resort cu constanta de elasticitate k și masă neglijabilă) este:

$$\text{A. } T = 2\sqrt{\frac{m}{k}};$$

$$\text{B. } T = 2 \pi \sqrt{\frac{l}{g}};$$

$$\text{C. } T = 2 \pi \sqrt{\frac{m}{k}};$$

$$\text{D. } T = 2 \pi \sqrt{\frac{k}{m}};$$

$$\text{E. } T = \pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

96. Un corp care se mișcă pe un cerc cu viteză constantă, este accelerat:
A. în direcția mișcării; B. către centrul cercului;
C. radial, spre exteriorul cercului; D. în direcția opusă mișcării;
E. pe o direcție arbitrară.
97. Lungimea unui pendul matematic este redusă la jumătate. Frecvența sa:
A. crește; B. scade; C. rămâne constantă;
D. devine zero; E. devine negativă.
98. Un corp se află pe o platformă circulară aflată în mișcare de rotație, cu o viteză unghiulară $\omega = 0,9 \text{ rad/s}$. Distanța dintre corp și axul de rotație este $R = 10 \text{ m}$. Coeficientul de frecare dintre corp și platformă este μ . Considerând accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$, corpul va rămâne în repaus față de platforma circulară dacă:
A. $\mu = 0,71$; B. $\mu = 0,80$; C. $\mu = 0,91$;
D. $\mu = 0,6$; E. $\mu = 0,61$.
99. Dacă viteza de rotație a Pământului în jurul axei sale polare se dublează, greutatea unui corp aflat la Ecuator:
A. crește; B. rămâne neschimbată; C. scade;
D. devine egală cu 0; E. devine negativă.
100. Dacă un corp se mișcă pe o traiectorie circulară, lucrul mecanic al forței centripete este nul?
A. nu, pentru că acel corp se mișcă;
B. nu, pentru că asupra corpului acționează o forță;
C. da, pentru că forța este perpendiculară pe viteză;
D. nu, pentru că asupra corpului acționează o forță ce se exercită radial;
E. da, pentru că forța este coliniară cu viteză.
101. Pentru un mobil care se mișcă rectiliniu și uniform, se măsoară timpul t la care mobilul trece prin punctul de coordonată x . Care este numărul minim de perechi (x, t) ce trebuie obținute pentru a putea trasa graficul mișcării?
A. 1; B. 2; C. 3; D. 4;
E. cu aceste date nu se poate trasa graficul mișcării.

102. Un corp este lansat cu viteza v_0 de la baza unui plan înclinat de unghi α . Știind că mișcarea corpului se face cu frecare, coeficientul de frecare fiind μ să se afle înălțimea maximă la care ajunge corpul.

A. $h = \frac{v_0}{2 \mu g \cos \alpha};$

B. $h = \frac{v_0^2}{2g(1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha)};$

C. $h = \frac{v_0^2}{2g(1 - \mu \operatorname{ctg} \alpha)};$

D. $h = \frac{v_0^2}{2g}(1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha);$

E. $h = \frac{v_0^2}{2g}(1 - \mu \operatorname{ctg} \alpha).$

103. În mișcarea circulară uniformă accelerația corpului este produsă de:

A. forța centrifugă;

B. variația modulului vitezei în timp;

C. forța centripetă;

D. variația forței în unitatea de timp;

E. nu există accelerație, mișcarea fiind uniformă.

104. Un corp este lăsat să alunece, fără viteză inițială și fără frecare, pe suprafața interioară a unui cilindru de rază R din punctul A situat la înălțimea R . La ce înălțime h corpul apasă pe cilindru cu o forță normală $N = 2mg$?

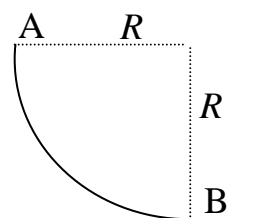
A. $\frac{R}{3};$

B. $\frac{2R}{3};$

C. $\frac{3R}{5};$

D. $\frac{2R}{5};$

E. $\frac{3R}{4}.$



105. Un corp A, cu masa m_1 , este așezat pe un plan înclinat de unghi α . Ce masă m_2 trebuie să aibă corpul B suspendat la extremitatea firului care trece peste un scripete S pentru ca cele două corpuri să se deplasează uniform astfel încât corpul A să urce pe plan? Coeficientul de frecare dintre corpul A și plan este μ .

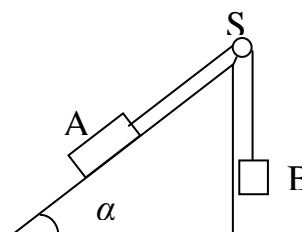
A. $m_2 = m_1(\sin \alpha - \mu \cos \alpha);$

B. $m_2 = m_1(\mu \sin \alpha - \cos \alpha);$

C. $m_2 = m_1(\mu \sin \alpha + \cos \alpha);$

D. $m_2 = m_1 \mu (\sin \alpha + \cos \alpha);$

E. $m_2 = m_1(\sin \alpha + \mu \cos \alpha).$



106. Un corp fixat de capătul unui resort oscilează armonic cu perioada T . Se leagă în paralel un al doilea resort cu constanta elastică de n ori mai mare. Perioada de oscilație a sistemului format este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } T_p = \frac{nT}{\sqrt{n+1}}; & \text{B. } T_p = \frac{T}{\sqrt{n+1}}; & \text{C. } T_p = T\sqrt{n+1}; \\ \text{D. } T_p = \frac{T}{n}; & \text{E. } T_p = \frac{T}{\sqrt{n-1}}. & \end{array}$$

107. Pământul se rotește în jurul axei polilor (Sud-Nord) spre Est cu perioada $T = 24$ h. Un avion zboară la înălțimea h deasupra Pământului de rază R . Pentru a vedea Soarele staționar pilotul trebuie să imprime avionului viteza liniară:

$$\begin{array}{ll} \text{A. } v = \frac{2\pi}{T}(R + h^2) \text{ spre Vest}; & \text{B. } v = \frac{2\pi}{T}(R + h) \text{ spre Vest}; \\ \text{C. } v = \frac{2\pi}{T}(R^2 + h) \text{ spre Est}; & \text{D. } v = \frac{2\pi}{T}(R + h) \text{ spre Est}; \\ \text{E. } v = \frac{\pi}{T}(R + h) \text{ spre Vest}. & \end{array}$$

108. Lansarea navelor (rachetelor) cosmice de la Vest spre Est în planul Ecuatorului este avantajoasă deoarece:

- A. folosește atracția gravitațională a Lunii;
- B. folosește atracția gravitațională a Soarelui;
- C. folosește temperatura ridicată a aerului;
- D. folosește perioada de revoluție a Pământului;
- E. folosește viteza liniară periferică de rotație a Pământului.

109. Un corp cade pe Pământ de la înălțimea h_P . Să se calculeze înălțimea h_L pe Lună astfel încât timpul de cădere să fie același. Se cunosc g_P și g_L .

$$\begin{array}{lll} \text{A. } h_L = h_P \frac{g_P}{g_L}; & \text{B. } h_L = h_P \sqrt{\frac{g_P}{g_L}}; & \text{C. } h_L = h_P \sqrt{\frac{g_L}{g_P}}; \\ \text{D. } h_L = h_P \frac{g_L}{g_P}; & \text{E. } h_L = h_P. & \end{array}$$

110. Un corp atârnat de un fir inextensibil de lungime l descrie o mișcare circulară într-un plan orizontal. Știind că firul de suspensie face unghiul α cu verticala să se afle viteza unghiulară a corpului. Se cunoaște accelerația gravitațională a corpului g .

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \omega = \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{l}}; & \text{B. } \omega = \sqrt{\frac{g \operatorname{tg} \alpha}{l}}; & \text{C. } \omega = \sqrt{\frac{g}{l \cos \alpha}}; \end{array}$$

$$D. \omega = \sqrt{\frac{g}{l \sin \alpha}}; \quad E. \omega = \sqrt{\frac{g \cos \alpha}{l}}.$$

111. Care este frecvența de rotație a unui corp aflat în mișcare circulară uniformă cu viteza v , dacă raza traiectoriei este R ?

$$\begin{array}{lll} A. \nu = 2\pi \frac{v}{R}; & B. \nu = \frac{v}{2\pi R}; & C. \nu = \frac{v}{R}; \\ D. \nu = \frac{2}{\pi} \frac{v}{R}; & E. \nu = \frac{\pi}{2} \frac{v}{R}. \end{array}$$

Cap. 4. Energia mecanică. Lucrul mecanic

112. Unitatea de măsură a lucrului mecanic în SI este:

$$\begin{array}{lll} A. 1J \text{ (joule)}; & B. 1W \text{ (watt)}; & C. 1V \text{ (volt)}; \\ D. 1N \text{ (newton)}; & E. 1C \text{ (coulomb)}. \end{array}$$

113. Lucrul mecanic efectuat de greutatea unui corp cu masa m , ce se deplasează fără frecare pe distanța l pe un plan înclinat de unghi α , este:

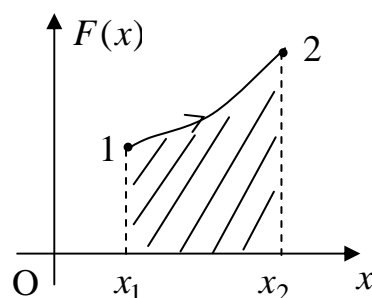
$$\begin{array}{lll} A. L = mgl \sin \alpha; & B. L = mgl \cos \alpha; & C. L = mgl; \\ D. L = mgl \operatorname{tg} \alpha; & E. L = mg \sin \alpha. \end{array}$$

114. Teorema de variație a energiei cinetice a punctului material în mișcare rectilinie uniform variată se scrie (indicele 1 - punctul inițial, 2 - punctul final):

$$\begin{array}{ll} A. L_{1 \rightarrow 2} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}; & B. L_{1 \rightarrow 2} = \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} \\ C. L_{1 \rightarrow 2} = \frac{mv_1^2}{2} & D. L_{1 \rightarrow 2} = \frac{mv_2^2}{2}; \\ E. L_{1 \rightarrow 2} = E_{p_2} - E_{p_1}; \end{array}$$

115. Aria suprafeței hașurate din figură reprezintă:

- variația energiei cinetice a unui corp care se deplasează între pozițiile x_1 și x_2 , sub acțiunea forței $F(x)$;
- puterea dezvoltată de forța $F(x)$ între punctele de coordonate x_1 și x_2 ;
- energia cinetică a corpului acționat de forța $F(x)$;



- D. variația impulsului corpului la deplasarea sa între punctele de coordonate x_1 și x_2 ;
 E. energia mecanică a corpului acționat de forța $F(x)$.

116. Care este variația relativă a energiei cinetice a unui corp dacă viteza sa scade de k ori, masa corpului rămânând constantă. Se presupune $k > 1$.

- A. $\frac{k-1}{k}$; B. $\frac{k}{1+k}$; C. $\frac{k^2-1}{k^2}$;
 D. $\frac{k^2+1}{k^2}$; E. k^2 .

117. Asupra unui corp cu masa m , aflat inițial în repaus, acționează o forță care dezvoltă o putere P constantă. După timpul t , corpul va avea viteza:

- A. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{Pt}{m}}$; B. $\sqrt{\frac{2Pt}{m}}$; C. $\sqrt{\frac{2m}{Pt}}$;
 D. $\frac{P}{mg}$; E. $\frac{Pt^2}{2m}$.

118. În cazul în care puterea este constantă, ea este definită de relația:

- A. $\frac{L}{t}$; B. $\frac{mv^2}{t}$; C. Ft ; D. $\frac{F}{v}$; E. $\frac{L}{Ft}$.

119. Un corp este urcat pe un plan înclinat, de lungime l , sub acțiunea unei forțe rezultante F . Puterea medie necesară pentru a urca uniform accelerat corpul cu accelerația a , din repaus, de la bază și până în vârful planului, este egală cu (se cunoaște g – accelerația gravitațională):

- A. $F\sqrt{al}$; B. $\frac{1}{2}F\sqrt{2al}$; C. $\frac{1}{2}F\sqrt{2(g-a)l}$;
 D. $\frac{1}{2}Fa\sqrt{\frac{2l}{g}}$; E. $\frac{1}{2}Fg\sqrt{\frac{2l}{a}}$.

120. Un corp de masă $m = 3 \text{ kg}$ cade liber dintr-un punct aflat la înălțimea $h = 7 \text{ m}$ față de suprafața pământului. Care este energia potențială E_p a corpului după ce a parcurs o distanță $h_1 = h/3$. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. $E_p = 140 \text{ J}$; B. $E_p = 70 \text{ J}$; C. $E_p = 210 \text{ J}$;
 D. $E_p = 315 \text{ J}$; E. $E_p = 105 \text{ J}$.

121. Un corp este aruncat vertical în sus cu o viteză inițială de $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Să se afle la ce înălțime energia sa cinetică este egală cu energia sa potențială ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A. $h = 20 \text{ m}$; B. $h = 10 \text{ m}$; C. $h = 40 \text{ m}$;
D. $h = 12,5 \text{ m}$; E. $h = 9 \text{ m}$.

122. Precizați care dintre afirmațiile următoare, referitoare la sistemele mecanice, este adevărată:

- A. lucrul mecanic al forțelor conservative este egal cu diferența dintre energia cinetică și cea potențială ale acestuia;
B. lucrul mecanic al forțelor conservative este egal cu variația energiei mecanice a acestuia;
C. lucrul mecanic al forțelor conservative este egal și de semn opus cu variația energiei mecanice a acestuia;
D. lucrul mecanic al forțelor conservative este egal cu variația energiei potențiale a acestuia;
E. lucrul mecanic al forțelor conservative este egal și de semn opus cu variația energiei potențiale a acestuia;

123. Lucrul mecanic al forței elastice este:

- A. $L = \frac{kx^2}{2}$; B. $L = \frac{kx}{2}$; C. $L = \frac{x\sqrt{k}}{2}$;
D. $L = kx^2$; E. $L = -\frac{kx^2}{2}$.

124. Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ este aruncat pe verticală de jos în sus cu o viteză $v_0 = 1 \text{ m/s}$. Să se determine energia potențială maximă. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. $E_p = 0,1 \text{ J}$; B. $E_p = 0,2 \text{ J}$; C. $E_p = 0,3 \text{ J}$;
D. $E_p = 0,4 \text{ J}$; E. $E_p = 0,5 \text{ J}$.

125. Un corp de masă m alunecă în timpul t pe un plan înclinat de lungime l , pornind din repaus, din punctul de înălțime maximă până la baza planului. Unghiul dintre planul înclinat și orizontală este α . Să se găsească lucrul mecanic efectuat împotriva forțelor de frecare în timpul coborârii pe planul înclinat.

- A. $L_f = m\left(g \sin \alpha - \frac{2l}{t^2}\right)$; B. $L_f = ml(g \sin \alpha - l)$;
C. $L_f = mgl \sin \alpha$; D. $L_f = ml\left(g - \frac{2l}{t^2}\right)$;

$$E. L_f = ml \left(g \sin \alpha - \frac{2l}{t^2} \right).$$

126. Un fir inextensibil de lungime l , de care este atârnată o bilă de masă m , este deviat cu unghiul φ_0 de la verticală și apoi este lăsat liber. Se cere să se calculeze energia cinetică a bilei în funcție de unghiul φ ($\varphi < \varphi_0$).

- A. $E_c = mgl(\cos \varphi + \cos \varphi_0)$; B. $E_c = mgl(\cos \varphi - 2 \cos \varphi_0)$;
 C. $E_c = mgl(\cos \varphi - \cos \varphi_0)$; D. $E_c = mgl$;
 E. $E_c = mgl \cos \varphi$.

127. Expresia energiei potențiale în câmpul forțelor elastice este:

- A. $E_p = kx^2$; B. $E_p = mgh$; C. $E_p = \frac{kx^2}{2}$;
 D. $E_p = -\frac{kx^2}{2}$; E. $E_p = qU$.

128. Lucrul mecanic este o mărime:

- A. vectorială; B. de stare; C. de transformare;
 D. adimensională; E. constantă.

129. Un corp de masă m se mișcă uniform, cu frecare, într-un plan orizontal, descriind o traiectorie circulară. Cunoscând coeficientul de frecare μ , accelerația gravitațională g și raza r a traiectoriei, să se calculeze lucrul mecanic al forței care acționează asupra corpului după parcurgerea completă a traiectoriei.

- A. $L = \mu mgr$; B. $L = \frac{2\pi r mg}{\mu}$ C. $L = 2\pi \mu mg$;
 D. $L = (2\pi - \mu) mgr$; E. $L = \frac{mgr}{\mu}$.

130. Un punct material cu masa m este suspendat de un fir inextensibil, cu lungimea l și de masă neglijabilă, în poziție verticală, în repaus. Se pune sistemul în mișcare astfel încât punctul material descrie în plan orizontal o mișcare circulară uniformă cu viteza tangențială v , în care firul fixat la capătul superior face unghiul α cu verticala. Lucrul mecanic necesar pentru a aduce sistemul din starea de repaus în starea de mișcare descrisă are expresia:

- A. $L = \frac{mv^2}{2}$; B. $L = \frac{mv^2}{2} - mgl(1 - \cos \alpha)$;

$$\begin{array}{ll} \text{C. } L = mgl(1 - \cos \alpha); & \text{D. } L = \frac{mv^2}{2} + mgl(1 + \cos \alpha); \\ \text{E. } L = \frac{mv^2}{2} + mgl(1 - \cos \alpha). \end{array}$$

131. Randamentul mecanic este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \eta = \frac{L_u}{L_c}; & \text{B. } \eta = \frac{L_u}{Q}; & \text{C. } \eta = \frac{L_c}{L_u}; \\ \text{D. } \eta > 1; & \text{E. } \eta = \frac{L_c - L_u}{L_c}; \end{array}$$

unde L_u - lucrul mecanic util, L_c - lucrul mecanic consumat, Q - cantitatea de căldură.

132. Un alergător cu masa m_1 aleargă de două ori mai repede decât un alergător a cărui masă este m_2 . Care este relația dintre masele lor, dacă energiile lor cinetice sunt egale?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } m_1 = m_2; & \text{B. } m_1 = 2m_2; & \text{C. } m_1 = 4m_2; \\ \text{D. } m_1 = \frac{m_2}{2}; & \text{E. } m_1 = \frac{m_2}{4}. \end{array}$$

133. Un corp cade liber de la înălțimea H deasupra solului. La ce înălțime h , energia sa cinetică este egală cu energia potențială?

$$\text{A. } h = \frac{H}{3}; \quad \text{B. } h = \frac{H}{2}; \quad \text{C. } h = \frac{2H}{3}; \quad \text{D. } h = \frac{H}{4}; \quad \text{E. } h = \frac{H}{5}.$$

134. Un corp efectuează o mișcare circulară într-un plan vertical, parcurgând un cerc complet. Știind că raza cercului este R și înălțimea de la care pornește corpul este h , variația energiei potențiale de natură gravitațională pe întreaga traiectorie este:

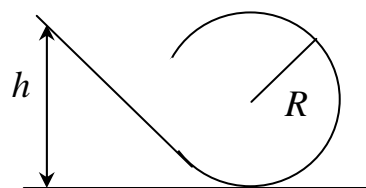
$$\text{A. } mgh; \quad \text{B. } mgR; \quad \text{C. } 0; \quad \text{D. } -mgR; \quad \text{E. } -mgh.$$

135. O masă punctiformă este suspendată de un fir subțire de lungime l , inextensibil, astfel încât să se poată roti într-un plan vertical. Care este valoarea minimă a vitezei pe care trebuie să o imprimăm corpului, aflat în poziția de echilibru pentru ca acesta să execute o rotație completă?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } v_0 = 2\sqrt{gl}; & \text{B. } v_0 = \sqrt{5gl}; & \text{C. } v_0 = 2gl; \\ \text{D. } v_0 = \sqrt{6gl}; & \text{E. } v_0 = gl. \end{array}$$

136. Un corp alunecă fără frecare pe un plan înclinat care se continuă cu un suport circular de rază R . Care este înălțimea minimă de la care trebuie să pornească corpul pentru a nu se desprinde de suportul circular?

- A. $h = 2R$; B. $h = \frac{3R}{2}$;
 C. $h = \frac{5R}{4}$; D. $h = \frac{5R}{3}$;
 E. $h = \frac{5R}{2}$.



137. O particulă are energia cinetică E_c . Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a-i mări de n ori impulsul?

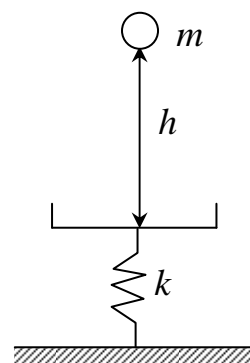
- A. $L = E_c \cdot n^2$; B. $L = E_c \cdot n$; C. $L = E_c \frac{n+1}{n}$;
 D. $L = E_c (n^2 + 1)$; E. $L = E_c (n^2 - 1)$.

138. Pe o masă de biliard se observă ciocnirea (perfect) elastică unidimensională dintre două bile. Bila 1 de masă m_1 ciocnește bila 2 care se află în repaus. În urma ciocnirii bila 1 se oprește iar bila 2 pornește cu viteza pe care o avea bila 1. De aici rezultă că masa bilei 2 este egală cu:

- A. $2m_1$; B. $3m_1$; C. m_1 ; D. $\frac{m_1}{2}$; E. ∞ .

139. Pe un taler de masă neglijabilă, legat printr-un resort nedeformat, de constantă elastică k , cade liber de la înălțimea h un corp de masă m , care rămâne pe taler. Amplitudinea mișcării executate de sistemul taler – corp este:

- A. $A = \frac{mg}{k} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}} \right)$; B. $A = \frac{mg}{k}$;
 C. $A = \frac{mg}{k} \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}}$; D. $A = \frac{mg}{k} \sqrt{1 - \frac{2hk}{mg}}$;
 E. $A = \frac{mg}{k} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}} \right)$.



Cap. 5. Impulsul mecanic

140. Impulsul punctului material se definește prin:

- A. produsul dintre masa și viteza sa, $\vec{p} = m\vec{v}$;
- B. produsul dintre accelerație și masă, $\vec{p} = m\vec{a}$;
- C. produsul dintre accelerație și timp, $\vec{p} = \vec{a}t$;
- D. produsul dintre forță și viteză, $\vec{p} = \vec{F}\vec{v}$;
- E. variația vitezei în unitatea de timp, $\vec{p} = \frac{d\vec{v}}{dt}$.

141. Cum se modifică impulsul unui corp dacă energia sa cinetică scade de n ori? Masa corpului rămâne constantă.

- A. scade de n ori; B. crește de n ori; C. rămâne constant;
- D. scade de \sqrt{n} ; E. crește de \sqrt{n} .

142. Un corp cu masa m , care se deplasează cu viteza v în direcție orizontală, ciocnește plastic un alt corp cu aceeași masă, suspendat de un fir cu lungime l și aflat inițial în repaus. Tensiunea din fir, în momentul imediat următor ciocnirii, este egală cu (se cunoaște g - accelerația gravitațională):

- A. $2m\left(g + \frac{v^2}{l}\right)$; B. $2m\left(g + \frac{v^2}{4l}\right)$; C. $2m\left(g - \frac{v^2}{l}\right)$;
- D. $2mg$; E. $\frac{2mv^2}{l}$

143. Un punct material cu masa m care se mișcă uniform circular într-un plan orizontal are energia cinetică E_c . Care este variația impulsului după un sfert de perioadă.

- A. $|\Delta\vec{p}| = \frac{E_c}{2m}$; B. $|\Delta\vec{p}| = 2\sqrt{mE_c}$; C. $|\Delta\vec{p}| = \sqrt{mE_c}$;
- D. $|\Delta\vec{p}| = \frac{E_cm}{4}$; E. $|\Delta\vec{p}| = \sqrt{2mE_c}$.

144. O bilă cu masa m ce se deplasează cu viteza v_1 ciocnește perfect elastic o altă bilă cu masa dublă, care se găsește în repaus. Care este viteza primei bile după ciocnire, v'_1 , și sensul în care este orientată în raport cu viteza inițială.

- A. $v'_1 = \frac{v_1}{3}$, același sens; B. $v'_1 = -\frac{v_1}{3}$, sens contrar;

- C. $v'_1 = \frac{v_1}{2}$, același sens; D. $v'_1 = -\frac{v_1}{2}$, sens contrar;
 E. $v'_1 = -v_1$, sens contrar.

145. Un obuz de masă m aflat în repaus pe un plan orizontal explodează în acest plan în două fragmente, de masă $m_1 = \frac{m}{3}$ și $m_2 = \frac{2m}{3}$. Care este raportul vitezelor $\frac{v_1}{v_2}$ a celor două fragmente după explozie.

- A. $\frac{v_1}{v_2} = -6$; B. $\frac{v_1}{v_2} = -3$; C. $\frac{v_1}{v_2} = 3$;
 D. $\frac{v_1}{v_2} = 2$; E. $\frac{v_1}{v_2} = -2$.

146. Ce expresie NU caracterizează ciocnirea plastică:

- A. $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}'$; B. $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$;
 C. $Q = -\Delta E_c$; D. $Q = \frac{1}{2} m_r v_r^2$;
 E. $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2 + Q$.

147. Unitatea de măsură a impulsului mecanic este:

- A. $N \cdot s$; B. N/m^2 ; C. J (joule);
 D. W (watt); E. $Kg \cdot m/s^2$.

148. Două particule de mase m_1 , respectiv m_2 , care se mișcă pe aceeași dreaptă cu vitezele v_1 , respectiv v_2 , se ciocnesc perfect elastic. După ciocnire particulele au vitezele v'_1 , v'_2 date prin relațiile:

- A. $v'_1 = \frac{2m_2 v_2 + (m_1 - m_2) v_1}{m_1 + m_2}$; $v'_2 = \frac{m_1 v_1 + (m_2 - m_1) v_2}{m_1 + m_2}$;
 B. $v'_1 = \frac{2m_2 v_2 - (m_1 + m_2) v_1}{m_1 + m_2}$; $v'_2 = \frac{m_1 v_1 + (m_2 - m_1) v_2}{m_1 + m_2}$;
 C. $v'_1 = \frac{m_2 v_2 + (m_1 - m_2) v_1}{m_1 + 2m_2}$; $v'_2 = \frac{2m_1 v_1 + (m_2 - m_1) v_2}{m_1 + m_2}$;
 D. $v'_1 = \frac{2m_2 v_2 + (m_1 - m_2) v_1}{m_1 + m_2}$; $v'_2 = \frac{2m_1 v_1 + (m_2 - m_1) v_2}{m_1 + m_2}$;

$$E. \quad v'_1 = \frac{m_2 v_2 - (m_1 + m_2) v_1}{m_1 + m_2}; \quad v'_2 = \frac{2m_1 v_1 - (m_2 + m_1) v_2}{m_1 + m_2}.$$

149. Două particule de masă $m_1 = 1 \text{ kg}$ și $m_2 = 4 \text{ kg}$ se mișcă cu vitezele $v_1 = 3 \text{ m/s}$ și $v_2 = 1 \text{ m/s}$ după direcții perpendiculare. Cele două particule se ciocnesc plastic. Să se determine viteza particulei compuse.

- A. $v = 0,5 \text{ m/s}$; B. $v = 1 \text{ m/s}$; C. $v = 1,5 \text{ m/s}$;
D. $v = 2 \text{ m/s}$; E. $v = 2,5 \text{ m/s}$.

150. Un corp de masă m_1 , ce se deplasează cu viteza v_1 , ciocnește central și perfect elastic un corp de masă m_2 aflat în repaus. Se cere să se calculeze raportul m_1/m_2 pentru ca viteza corpului de masă m_1 să fie după ciocnire de trei ori mai mică decât înainte de ciocnire.

- A. $\frac{m_1}{m_2} = 1$; B. $\frac{m_1}{m_2} = 2$; C. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$;
D. $\frac{m_1}{m_2} = 3$; E. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$.

151. O minge cu masa m lovește frontal un perete cu viteza \vec{v} . Dacă timpul de contact cu peretele este Δt , să se afle forța medie \vec{F}_m care apare la contactul dintre minge și perete.

- A. $\vec{F}_m = \frac{2m\vec{v}}{\Delta t}$; B. $\vec{F}_m = \frac{m\vec{v}}{\Delta t}$; C. $\vec{F}_m = \frac{m\vec{v}}{2\Delta t}$;
D. $\vec{F}_m = -\frac{2m\vec{v}}{\Delta t}$; E. $\vec{F}_m = -\frac{m\vec{v}}{\Delta t}$.

152. Pe o plută se instalează un catarg cu pânze și un ventilator. Poate fi propulsată pluta suflând aer cu ventilatorul?

- A. Da, dacă se suflă alături de pânze;
B. Nu, dacă se suflă alături de pânze;
C. Da, dacă se suflă spre pânze;
D. Da, dacă se suflă spre plută (vertical în jos);
E. Nu, indiferent încotro se suflă.

153. Un patinator cu masa M ține în mână o bilă cu masa m și se află în repaus pe gheață. La un moment dat aruncă bila cu viteza u . Cunoscând accelerația gravitațională g și coeficientul de frecare cu gheața μ , care este spațiul parcurs de patinator până la oprire?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } S = \frac{M^2 u^2}{2 m^2 g \mu}; & \text{B. } S = \frac{m^2 u^2}{2 M^2 g \mu}; & \text{C. } S = \frac{m^2 u^2}{M^2 g \mu}; \\ \text{D. } S = \frac{2 m^2 u^2}{M^2 g \mu}; & \text{E. } S = \frac{m u^2}{2 M g \mu}. & \end{array}$$

154. Două corpuri de mase m_1 , m_2 care se mișcă cu vitezele \vec{v}_1 , \vec{v}_2 se ciocnesc plastic. Particula rezultată se deplasează pe direcția dată de:

- A. rezultanta vitezelor \vec{v}_1 și \vec{v}_2 ;
- B. rezultanta impulsurilor \vec{p}_1 și \vec{p}_2 ;
- C. direcția corpului cu masă mai mare;
- D. direcția corpului cu viteză mai mare;
- E. direcția corpului cu masa și viteza mai mari.

155. La capetele unei bărci de masă M , aflată în repaus pe un lac, stau doi oameni ale căror mase sunt m_1 , respectiv m_2 . La un moment dat oamenii pornesc unul către celălalt cu vitezele \vec{v}_1 , respectiv \vec{v}_2 , față de barcă. Neglijând frecările, viteza bărcii în timpul deplasării oamenilor este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \vec{u} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2 + M}; & \text{B. } \vec{u} = -\frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2 + M}; & \text{C. } \vec{u} = \frac{-m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2 + M}; \\ \text{D. } \vec{u} = \frac{m_1 \vec{v}_1 - m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2 + M}; & \text{E. } \vec{u} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 - m_2 + M}. & \end{array}$$

FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE

Cap. 6. Curentul electric staționar

156. Coeficientul de temperatură al rezistivității electrice a unui conductor este determinat de relația:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } \alpha = \frac{\rho - \rho_0}{\rho t}; & \text{B. } \alpha = \frac{\rho_0}{(\rho + \rho_0)t}; & \text{C. } \alpha = \frac{R - R_0}{Rt}; \\ \text{D. } \alpha = \frac{R}{(R - R_0)t} & \text{E. } \alpha = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0 t}. & \end{array}$$

157. Care este rezistența adițională R_a conectată la un voltmetru de rezistență R_V , ce măsoară o tensiune U_V , pentru a putea măsura o tensiune $U = nU_V$:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } R_a = U(n - 1); & \text{B. } R_a = \frac{nU_V}{R_V}; & \text{C. } R_a = \frac{U_V(n - 1)}{R_V}; \\ \text{D. } R_a = R_V(n - 1); & \text{E. } R_a = \frac{R_V}{n - 1}. & \end{array}$$

158. În cazul unui circuit simplu, fără ramificații, format dintr-o sursă de tensiune electromotoare reală ($r \neq 0$) și un rezistor, care dintre afirmațiile următoare este adevărată?

- A. tensiunea la borne U este mai mare decât tensiunea electromotoare E ;
- B. tensiunea la borne U este mai mică decât tensiunea electromotoare E ;
- C. tensiunea la borne U este întotdeauna egală cu tensiunea electromotoare E ;
- D. tensiunea la borne nu depinde de tensiunea electromotoare și nici de caracteristicile consumatorilor din circuit;
- E. tensiunea la borne este mai mare decât tensiunea electromotoare numai dacă rezistența internă a sursei este mai mare decât rezistența circuitului exterior.

159. Tensiunea electromotoare este mărimea fizică numeric egală cu:

- A. energia necesară unității de sarcină electrică pentru a fi transportată prin circuitul exterior;
- B. energia necesară transportului unității de sarcină electrică prin interiorul sursei;
- C. lucrul mecanic efectuat pentru a transporta unitatea de sarcină electrică pozitivă de-a lungul întregului circuit;

- D. lucrul mecanic efectuat pentru a transporta sarcina electrică a unui electron de-a lungul întregului circuit;
 E. sarcina electrică ce străbate secțiunea transversală a circuitului în unitatea de timp.

160. Forța care acționează asupra unui electron având sarcina electrică $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ aflat într-un câmp electric de intensitate \vec{E} este egală cu:

- A. $e\vec{E}$, în același sens cu câmpul;
 B. $e\vec{E}$, în sens opus câmpului;
 C. $e\vec{E}$, perpendiculară pe liniile de câmp;
 D. eV , în sensul câmpului;
 E. eV , în sens opus câmpului.

161. Rezistența echivalentă a grupării în paralel a n rezistori identici, fiecare de rezistență R , este:

- A. $R_{ep} = nR$; B. $R_{ep} = (n + 1)R$; C. $R_{ep} = (n - 1)R$;
 D. $R_{ep} = \frac{R}{n}$; E. $R_{ep} = \frac{R}{n + 1}$.

162. Care este valoarea în Jouli a unui kWh:

- A. $4,18 \cdot 10^3 \text{ J}$; B. $3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$; C. $7,1 \cdot 10^6 \text{ J}$;
 D. $2,9 \cdot 10^5 \text{ J}$; E. $5,7 \cdot 10^4 \text{ J}$.

163. Cu care dintre următoarele relații putem calcula rezistența șuntului unui ampermetru:

- A. $R_S = R_A(n - 1)$; B. $R_S = \frac{R_A}{n - 1}$; C. $R_S = (n - 1)R_V$;
 D. $R_S = \frac{R_V^2}{(n - 1)R_A}$; E. $R_S = \frac{nR_A}{n + 1}$.

164. Care este expresia corectă a intensității curentului când n generatoare identice sunt grupate în serie:

- A. $I = \frac{E}{R + nr}$; B. $I = \frac{nE}{R + nr}$; C. $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$;
 D. $I = \frac{nE}{R + r}$; E. $I = \frac{E}{R + \frac{r}{2}}$.

165. Un încălzitor electric are două rezistoare. Timpul de fierbere a cantității de apă din încălzitor este t_1 , respectiv t_2 , după cum se conectează numai primul rezistor sau numai al doilea. Să se calculeze timpul t de fierbere al apei dacă se conectează simultan ambele rezistoare în paralel:

- A. $t = t_1 + t_2$; B. $\frac{1}{t} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right)$; C. $t = \frac{2t_1^2}{t_1 + t_2}$;
D. $t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$; E. $t = \frac{t_1 t_2}{t_1 - t_2}$.

166. Cum se conectează un voltmetru într-un circuit electric:

- A. în serie;
B. în paralel;
C. având în paralel pe el un condensator de protecție;
D. lângă sursa electrică;
E. în partea opusă sursei electrice.

167. De câte ori scade puterea electrică disipată de un bec electric dacă se reduce la jumătate tensiunea de alimentare (Se presupune că rezistența filamentului este $R = \text{const.}$):

- A. de două ori; B. de patru ori; C. de trei ori;
D. nu scade; E. crește de două ori .

168. Se modifică intensitatea luminii date de un bec, dacă se conectează încă o sursă electrică identică cu prima, în paralel cu aceasta? Rezistențele interioare ale celor două surse nu sunt neglijabile.

- A. nu se modifică; B. scade; C. crește;
D. se stinge becul; E. la început scade apoi crește.

169. Expresia rezistenței electrice a unui fir conductor omogen este:

- A. $R = \rho \frac{l}{S}$; B. $R = \rho l S$; C. $R = \frac{l}{\rho S}$;
D. $R = \rho \frac{S}{l}$; E. $R = \frac{\rho}{l S}$.

170. Conexiunea în paralel (derivație) a n rezistoare R_1, R_2, \dots, R_n , conduce la o rezistență echivalentă R_{ep} dată de relația:

- A. $R_{ep} = \sum_{i=1}^n R_i$; B. $R_{ep}^2 = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i^2}$; C. $\frac{1}{R_{ep}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$;

$$D. \frac{1}{R_{ep}} = \sum_{i=1}^n R_i^2; \quad E. R_{ep} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i^2}.$$

171. Legea lui Ohm pentru un circuit simplu are expresia:

$$A. I = \frac{E}{R - r}; \quad B. I = E(R + r); \quad C. I = \frac{E}{R + r};$$

$$D. I = \frac{R + r}{E}; \quad E. I = E(R - r).$$

172. Curentul electric ce trece printr-un conductor metalic constă dintr-o mișcare dirijată de:

- A. atomi; B. protoni; C. neutroni;
D. electroni; E. ioni.

173. Pentru un conductor de rezistență R , parcurs de un curent electric I , la capetele căruia se aplică tensiunea U , puterea electrică P , disipată de conductor sub formă de căldură, este:

$$A. P = UI = I^2 R; \quad B. P = \frac{I}{U}; \quad C. P = \frac{U}{I};$$

$$D. P = RU; \quad E. P = RI.$$

174. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit este:

$$A. I = \frac{U}{R}; \quad B. U = \frac{I}{R}; \quad C. R = UI;$$

$$D. I = UR; \quad E. U = RI^2.$$

175. Se consideră cazul scurtcircuitării ($R = 0$) unei surse reale ($r \neq 0$) de tensiune electrică. Să se indice afirmația corectă:

- A. intensitatea curentului electric prin circuitul exterior al sursei este infinită;
B. rezistența circuitului electric exterior este infinită;
C. rezistența internă a sursei devine infinită;
D. intensitatea curentului este $I = \frac{E}{r}$, unde r este rezistența internă a sursei;
E. intensitatea curentului electric prin circuitul exterior al sursei este nulă.

176. Specificați, care dintre formulările următoare referitoare la prima lege a lui Kirchhoff este falsă:

- A. suma algebrică a intensităților curenților electrici care se întâlnesc într-un nod de rețea este nulă;

- B. suma intensităților curenților care intră într-un nod de rețea este egală cu suma intensităților curenților care ies din acel nod de rețea;
- C. suma algebrică a sarcinilor electrice care se întâlnesc în unitatea de timp, într-un nod de rețea, este nulă;
- D. suma sarcinilor electrice pozitive, care intră în unitatea de timp, într-un nod de rețea, este nulă;
- E. reprezintă o consecință a legii de conservare a sarcinii electrice.

177. Expresia intensității curentului electric este:

- A. $I = Qt$;
- B. $I = neQ$;
- C. $I = \frac{Q}{t}$;
- D. $I = \frac{neQ}{t}$;
- E. $I = \frac{t}{Q}$.

178. Unitatea de măsură a rezistivității electrice este:

- A. Ω ;
- B. Ω/m ;
- C. $\Omega \cdot m$;
- D. $\Omega^{-1}m^{-1}$;
- E. $m\Omega^{-1}$.

179. Dacă la un conductor metallic de formă cilindrică dublăm raza secțiunii transversale păstrând constante lungimea sa și tensiunea la capetele lui, intensitatea prin conductor:

- A. crește de două ori;
- B. scade de două ori;
- C. rămâne constantă;
- D. crește de patru ori;
- E. scade de patru ori.

180. Raportul rezistențelor echivalente R_{es}/R_{ep} a n rezistoare identice legate în serie, respectiv paralel, este:

- A. n ;
- B. $1/n$;
- C. n^2 ;
- D. 1;
- E. $1/n^2$.

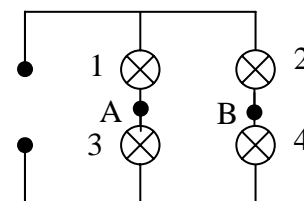
181. Un conductor are formă inelară. Rezistența electrică măsurată între două puncte A și B, diametral opuse, este R_{AB} . Care este valoarea rezistenței R a conductorului?

- A. $R = R_{AB}$;
- B. $R = 2R_{AB}$;
- C. $R = 4R_{AB}$;
- D. $R = \frac{R_{AB}}{2}$;
- E. $R = \frac{R_{AB}}{4}$.

382. Care din următoarele relații nu este corectă în nici o situație?

- A. $I = \frac{Q}{t}$;
- B. $R = \frac{U}{I}$;
- C. $R = \rho \frac{l}{S}$;
- D. $I = E(R + r)$;
- E. $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$.

183. Fie circuitul din figură, format din patru becuri identice și alimentate la un generator de tensiune constantă U . Dacă se leagă între ele, printr-un conductor, punctele A și B, atunci:



- A. toate becurile se sting;
- B. toate becurile vor funcționa ca înainte de legarea punctelor A și B;
- C. becurile 1 și 3 vor lumina mai tare ca 2 și 4;
- D. becurile 1 și 2 se sting iar 3 și 4 vor lumina mai tare ca înainte de legare;
- E. datorită curentului mare (scurtcircuit), becurile se ard.

184. Pentru un circuit simplu, cu rezistența totală $(R + r)$, puterea dezvoltată de sursă (puterea electrică disipată sub formă de căldură) se scrie:

- A. $P = E^2 I$;
- B. $P = UI$;
- C. $P = RI^2$;
- D. $P = EI = I^2(R + r)$;
- E. $P = I^2(R + r)^2$.

185. Energia electrică transformată (în alte forme de energie) de un consumator cu rezistența R , alimentat la o tensiune U (căderea de tensiune pe consumator), în intervalul de timp t , se poate scrie sub forma:

- A. $W = Uq^2$;
- B. $W = \frac{U}{q}$;
- C. $W = \frac{U^2}{R}t$;
- D. $W = \frac{U_{AB}}{R}t$;
- E. $W = IR^2t$.

186. Cum trebuie legate rezistențele R , $2R$ și $3R$, pentru a obține o rezistență cât mai mică ?

- A. în serie;
- B. în paralel;
- C. primele două în serie și apoi în paralel cu ultima;
- D. ultimele două în paralel și apoi în serie cu prima;
- E. prima și ultima în paralel și apoi în serie cu a doua.

187. Rezistivitatea unui metal variază cu temperatura astfel:

- A. crește exponențial cu temperatura;
- B. scade exponențial cu temperatura;
- C. nu variază cu temperatura;
- D. crește liniar cu temperatura;
- E. scade liniar cu temperatura.

188. În cazul unui circuit simplu format dintr-o sursă reală ($r \neq 0$) de tensiune electromotoare și un conductor rezistiv, dacă se dublează lungimea conductorului, care din afirmații este adevărată?

- A. curentul prin conductor crește;
- B. curentul prin conductor scade;
- C. curentul prin conductor rămâne neschimbat;
- D. curentul prin conductor se înjumătățește;
- E. curentul prin conductor se dublează.

189. O baterie alimentează rezistența R_1 și dă un curent I_1 . Dacă aceeași baterie debitează pe rezistența R_2 , intensitatea curentului va fi I_2 . Tensiunea electromotoare E și rezistența internă r ale bateriei sunt:

- A. $E = \frac{I_1 I_2 (R_2 + R_1)}{I_1 - I_2}$, $r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}$;
- B. $E = \frac{I_1 I_2 (R_2 - R_1)}{I_1 - I_2}$, $r = \frac{I_2 R_2 + I_1 R_1}{I_1 - I_2}$;
- C. $E = \frac{I_1 I_2 (R_2 - R_1)}{I_1 - I_2}$, $r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}$;
- D. $E = \frac{I_1 I_2 (R_2 - R_1)}{I_1 + I_2}$, $r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}$;
- E. $E = \frac{I_1 I_2 (R_2 - R_1)}{I_1 - I_2}$, $r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 + I_2}$.

190. La temperatura t_1 rezistența unui fir de platină este R_1 , iar la temperatura t_2 ($t_2 > t_1$) rezistența este R_2 . Expresia coeficientului de temperatură α al rezistivității firului este (se neglijează variațiile cu temperatura a lungimii și secțiunii firului):

- A. $\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1 t_2 - R_2 t_1}$;
- B. $\alpha = \frac{R_2 + R_1}{R_1 t_2 - R_2 t_1}$;
- C. $\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1 t_2 + R_2 t_1}$;
- D. $\alpha = \frac{R_2 R_1}{R_1 t_2 - R_2 t_1}$;
- E. $\alpha = \frac{R_1 - R_2}{R_1 t_2 - R_2 t_1}$.

191. Două surse de curent continuu având tensiunile electromotoare E_1 , E_2 și rezistențele interioare r_1 , r_2 , legate în paralel, alimentează un consumator cu rezistența R . Care este intensitatea curentului prin acest consumator?

$$\begin{aligned}
\text{A. } I &= \frac{E_1 + E_2}{R + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}; & \text{B. } I &= \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{1 + \frac{R}{r_1} + \frac{R}{r_2}}; \\
\text{C. } I &= \frac{E_1 r_1 + E_2 r_2}{r_1 r_2 + R(r_1 + r_2)}; & \text{D. } I &= \frac{(E_1 + E_2)(r_1 + r_2)^2}{R + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}; \\
\text{E. } I &= \frac{(E_1 + E_2) \frac{r_1}{r_2}}{R + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}.
\end{aligned}$$

192. La bornele unei surse cu tensiune electromotoare E și rezistență internă r se leagă în serie un rezistor cu rezistența R și un condensator cu capacitatea C . Care este tensiunea la bornele condensatorului?

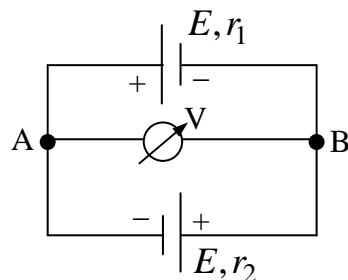
$$\begin{aligned}
\text{A. } U &= \frac{Er}{R + r}; & \text{B. } U &= E - Ir; & \text{C. } U &= E; \\
\text{D. } U &= \frac{ER}{R + r}; & \text{E. } U &= E - I(R + r).
\end{aligned}$$

193. O sursă electrică având tensiunea electromotoare E și rezistență internă r este conectată la un rezistor a cărui rezistență este variabilă. Care este valoarea rezistenței pentru care puterea debitată de sursă în exterior este maximă?

$$\begin{aligned}
\text{A. } R &= \frac{E - Ir}{I}; & \text{B. } R &= \frac{E}{I}; & \text{C. } R &= r; \\
\text{D. } R &= \sqrt{\frac{E^2}{I^2} + r^2}; & \text{E. } R &= 2r.
\end{aligned}$$

194. În circuitul alăturat se cunosc E , r_1 și r_2 . Să se calculeze indicația voltmetrului U_{AB} dacă rezistența lui internă este infinită și $r_2 > r_1$.

$$\begin{aligned}
\text{A. } U_{AB} &= E; & \text{B. } U_{AB} &= 0; \\
\text{C. } U_{AB} &= E \frac{r_2 + r_1}{r_2 - r_1}; \\
\text{D. } U_{AB} &= E \frac{r_2 - r_1}{r_2 + r_1}; \\
\text{E. } U_{AB} &= E \frac{r_2 + r_1}{2}.
\end{aligned}$$

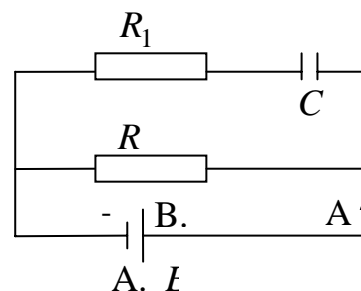


195. Se dă o baterie de t.e.m. E și rezistența internă r . Se cuplează pe rând la bornele bateriei două voltmetre, unul cu rezistența R_{V1} și celălalt cu rezistența R_{V2} infinită. Diferența tensiunilor măsurate de cele două voltmetre este:

- A. $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{Er}{r + R_{V1}}$; B. $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{E(r + R_{V1})}{r}$;
 C. $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{ER_{V1}}{r + R_{V1}}$ D. $\Delta U = U_2 - U_1 = E$;
 E. $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{ER_{V1}}{r}$.

196. Se dă circuitul din figură. Tensiunile la bornele rezistențelor R , R_1 și condensatorului C sunt:

- A. $U_R = \frac{RE}{R + r}$, $U_{R_1} = E$, $U_C = 0$;
 B. $U_R = \frac{rE}{R + r}$, $U_{R_1} = \frac{R_1 E}{R_1 + r}$, $U_C = CE$;
 C. $U_R = \frac{RE}{R + r}$, $U_{R_1} = 0$, $U_C = E \frac{R}{R + r}$;
 D. $U_R = \frac{(R + r)E}{R}$, $U_{R_1} = 0$, $U_C = 0$;
 E. $U_R = \frac{RE}{R + r}$, $U_{R_1} = E$, $U_C = E$.



197. La trecerea curentului electric generat de o baterie cu t.e.m. E și rezistența internă r printr-un circuit de rezistență externă R are loc transformarea energiei electrice în energie termică. Energiile dezvoltate pe circuitul exterior W_e , respectiv pe circuitul total, W_t , în timpul t , sunt :

- A. $W_e = \frac{RE^2 t}{2(R + r)^2}$, $W_t = \frac{E^2 t}{2(R + r)}$; B. $W_e = \frac{E^2 t}{(R + r)}$, $W_t = \frac{E^2 t}{2(R + r)}$;
 C. $W_e = \frac{REt}{(R + r)}$, $W_t = \frac{ERt}{(R + r)^2}$; D. $W_e = \frac{RE^2 t}{(R + r)^2}$, $W_t = \frac{E^2 t}{R + r}$;
 E. $W_e = \frac{rE^2 t}{2(R + r)^2}$, $W_t = \frac{Et}{(R + r)^2}$.

198. O sursă de curent este caracterizată prin tensiunea ei electromotoare E . Dacă W_1 reprezintă lucrul mecanic pentru a transporta sarcina pozitivă Q pe

circuitul exterior și W_2 este lucrul mecanic pentru a transporta aceeași sarcină Q pe circuitul interior, atunci t.e.m. E are expresia:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } E = \frac{W_1 - W_2}{Q^2}; & \text{B. } E = \frac{W_1}{Q} - \frac{W_2}{Q}; & \text{C. } E = \frac{W_1}{Q} + \frac{W_2}{Q}; \\ \text{D. } E = Q(W_1 - W_2); & \text{E. } E = Q(W_1 + W_2). \end{array}$$

199. Un voltmetru are rezistența $R_V = 10^4 \Omega$ și poate măsura o tensiune maximă de 100V. Ce tensiune maximă se poate măsura cu voltmetrul respectiv dacă se folosește o rezistență adițională $R_a = 8 \cdot 10^4 \Omega$.

$$\begin{array}{lll} \text{A. } U = 800\text{V}; & \text{B. } U = 200\text{V}; & \text{C. } U = 1200\text{V}; \\ \text{D. } U = 900\text{V}; & \text{E. } U = 810\text{V}. \end{array}$$

200. Un ampermetru având rezistența $R_A = 10\Omega$ poate măsura un curent maxim de 1A. Care este rezistența cu care a fost șuntat aparatul dacă se poate măsura cu el un curent maxim de 11A.

$$\begin{array}{lll} \text{A. } R = 100\Omega; & \text{B. } R = 10\Omega; & \text{C. } R = 2\Omega; \\ \text{D. } R = 1\Omega; & \text{E. } R = 0,1\Omega. \end{array}$$

201. O lampă electrică cu un filament incandescent funcționează normal (la parametri nominali) dacă este alimentată la 12V și disipă (consumă) o putere de 12W. Ce rezistență adițională este necesară pentru ca lampa să funcționeze normal (adică să treacă prin ea un curent de aceeași intensitate) atunci când este alimentată la 14V.

$$\begin{array}{lll} \text{A. } R = 6\Omega; & \text{B. } R = 0,5\Omega; & \text{C. } R = 2\Omega; \\ \text{D. } R = 4\Omega; & \text{E. } R = 3\Omega. \end{array}$$

202. La bornele unei surse având tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se conectează un rezistor variabil. Să se determine puterea maximă absorbită de rezistorul variabil de la sursă:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } P = \frac{E^2}{r}; & \text{B. } P = \frac{4E^2}{r}; & \text{C. } P = \frac{E^2}{2r}; \\ \text{D. } P = \frac{E}{r}; & \text{E. } P = \frac{E^2}{4r}. \end{array}$$

203. Un consumator cu rezistența de 10Ω este conectat printr-un conductor de 1Ω la o sursă de tensiune electromotoare de 220V, cu rezistență internă neglijabilă. Căderea de tensiune pe conductor este:

$$\text{A. } 10\text{V}; \quad \text{B. } 15\text{V}; \quad \text{C. } 20\text{V}; \quad \text{D. } 25\text{V}; \quad \text{E. } 35\text{V}.$$

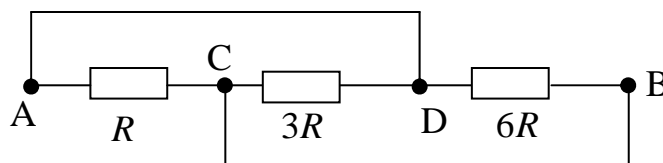
204. La bornele unei surse (cu rezistența $r \neq 0$) se leagă în serie două voltmetre care indică U_1 și respectiv U_2 . Dacă se leagă la sursă numai al doilea voltmetru, acesta indică U'_2 . Tensiunea electromotoare a sursei este:

- A. $E = \frac{(U'_2 - U_2)(U_1 + U_2)^2}{U_1 U'_2}$; B. $E = \frac{U_1 U'_2}{U'_2 - U_2}$;
 C. $E = U_1 + U_2 - U'_2$; D. $E = U_1 - U_2 + U'_2$;
 E. $E = 2U_1 + U_2 - U'_2$.

205. Un rezistor sub formă de fir conductor, cu rezistența R , este format din două părți electric rezistive dispuse în serie. O parte este dintr-un material cu coeficientul de temperatură al rezistivității α_1 , iar cealaltă dintr-un material cu $\alpha_2 > \alpha_1 > 0$. Valorile la 0°C ale rezistențelor, R_{01} și R_{02} , ale celor două părți rezistive, pentru ca rezistența R să nu varieze cu temperatura, sunt (Se neglijează variațiile cu temperatura a lungimii și secțiunii firelor rezistoare.):

- A. $R_{01} = \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)R}{\alpha_1}$, $R_{02} = -\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)R}{\alpha_2}$;
 B. $R_{01} = -\frac{\alpha_2 R}{\alpha_1 + \alpha_2}$, $R_{02} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_{01}}\right)^{-1}$;
 C. $R_{01} = -\frac{\alpha_2 R}{\alpha_1 + \alpha_2}$, $R_{02} = R - R_{01}$;
 D. $R_{01} = \frac{\alpha_2 R}{\alpha_2 - \alpha_1}$, $R_{02} = \frac{\alpha_1 R}{\alpha_1 - \alpha_2}$;
 E. Nici un răspuns nu este corect deoarece se admite că $\alpha_2 > \alpha_1 > 0$ și R_{01}, R_{02} sunt amândouă pozitive.

206. Rezistența echivalentă între punctele A și B ale porțiunii de circuit din figură este :



- A. $R_{AB} = 10R$;
 B. $R_{AB} = \frac{2R}{3}$; C. $R_{AB} = \frac{3R}{2}$; D. $R_{AB} = \frac{12R}{5}$; E. $R_{AB} = \frac{9R}{10}$.

207. La bornele unui potențiometru cu rezistența R se aplică tensiunea U . Un voltmetru cu rezistența R_V este legat între un capăt al potențiometrului și cursorul situat la mijlocul înfășurării potențiometrului. Voltmetrul indică tensiunea U_V dată de relația:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } U_V = \frac{2UR_V}{R + 4R_V} ; & \text{B. } U_V = \frac{UR_V}{R + R_V} ; & \text{C. } U_V = \frac{2UR_V}{R + 2R_V} ; \\ \text{D. } U_V = \frac{U(R + 4R_V)}{2R_V} ; & \text{E. } U_V = \frac{U(R + 4R_V)}{R_V} . \end{array}$$

208. Un circuit este alcătuit dintr-o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 22\text{V}$ și rezistența internă $r = 1,1\Omega$ și un rezistor de rezistență R . Puterea dată de baterie în exterior este maximă. Să se determine intensitatea curentului din circuit.

$$\begin{array}{lll} \text{A. } I = 5\text{A} ; & \text{B. } I = 10\text{A} ; & \text{C. } I = 15\text{A} ; \\ \text{D. } I = 20\text{A} ; & \text{E. } I = 25\text{A} . \end{array}$$

209. Un circuit conține o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 12\text{V}$ (de rezistența internă neglijabilă) și un rezistor de rezistență $R_1 = 4,5\Omega$ legat în serie cu două rezistoare de rezistențe $R_2 = 2\Omega$ și $R_3 = 6\Omega$ montate în paralel. Să se determine intensitatea curentului prin rezistorul R_3 :

$$\begin{array}{lll} \text{A. } I_3 = 0,5\text{A} ; & \text{B. } I_3 = 2,5\text{A} ; & \text{C. } I_3 = 5\text{A} ; \\ \text{D. } I_3 = 2,1\text{A} ; & \text{E. } I_3 = 3\text{A} . \end{array}$$

210. Trei surse electrice cu tensiunile electromotoare E_1, E_2, E_3 și rezistențele interne r_1, r_2, r_3 legate în paralel au t.e.m. echivalentă:

$$\begin{array}{ll} \text{A. } E_t = E_1 + E_2 + E_3 ; & \text{B. } E_t = \frac{E_1 r_1 + E_2 r_2 + E_3 r_3}{r_1 + r_2 + r_3} ; \\ \text{C. } E_t = E_1 - E_2 - E_3 ; & \text{D. } E_t = 2E_3 - E_1 - E_2 ; \\ \text{E. } E_t = \frac{E_1 r_2 r_3 + E_2 r_3 r_1 + E_3 r_1 r_2}{r_1 r_2 + r_2 r_3 + r_1 r_3} . \end{array}$$

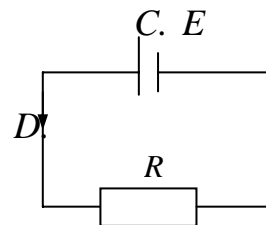
211. O sursă electrică (cu rezistența internă r), debitează aceeași putere pe o rezistență electrică R_1 ca și pe o rezistență electrică R_2 . Rezistența internă a sursei este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } r = \frac{R_1 + R_2}{2} ; & \text{B. } r = \sqrt{R_1^2 + R_2^2} ; & \text{C. } r = R_2 - R_1 ; \\ \text{D. } r = \sqrt{R_1 R_2} ; & \text{E. } r = \frac{R_1^2}{R_2} . \end{array}$$

212. În circuitul din figură, se cunosc $R = 10\Omega$, $r = 1\Omega$, $E = 121\text{V}$. Cum se modifică intensitatea curentului din circuit, dacă rezistența $R = 10\Omega$ se înlocuiește cu alta $R = 21\Omega$.

A. curentul I crește de două ori;

- B. curentul I scade de două ori;
 C. curentul I crește de trei ori;
 D. curentul I scade de trei ori;
 E. curentul I nu se schimbă.



213. O sursă electrică, cu tensiunea electromotoare $E = 24\text{V}$, este formată din n elemente electrice înseriate, având fiecare rezistența electrică de $r = 0,4\Omega$. La bornele sale se conectează un rezistor R prin care trece un curent de intensitate $I_1 = 2\text{A}$. Dacă se scurtcircuitază jumătate din numărul de elemente ale sursei, intensitatea curentului scade la valoarea $I_2 = 1,5\text{A}$. Numărul de elemente n al sursei este egal cu:

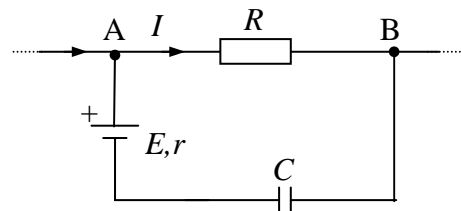
- A. $n = 5$; B. $n = 10$; C. $n = 15$; D. $n = 20$; E. $n = 30$.

214. O baterie are t.e.m. $E = 32\text{V}$, iar bornele ei se unesc printr-un conductor. În conductor se produce o cădere de tensiune $U = 30\text{V}$ și se consumă o putere $P = 6\text{W}$. Se cere rezistența interioară r a bateriei.

- A. 1Ω ; B. 3Ω ; C. 6Ω ; D. 10Ω ; E. 20Ω .

215. În schema din figura alăturată, care este o parte a unui circuit, se cunosc E , C , R , I și r . Cât este sarcina $Q > 0$ de pe o armătură a condensatorului dacă $IR < E$?

- A. $Q = C[E - I(R + r)]$;
 B. $Q = CE$;
 C. $Q = C(E - Ir)$;
 D. $Q = C(E + IR)$;
 E. $Q = C(E - IR)$.



216. Puterea totală dezvoltată pe doi rezistori de rezistențe egale R este aceeași în cazul legării lor în serie sau în paralel la o sursă. Care este rezistența internă a sursei?

- A. R ; B. $\frac{R}{2}$; C. $2R$; D. $\frac{R}{4}$; E. $\frac{R}{3}$.

217. Fie un circuit format dintr-o sursă de tensiune electromotoare E cu rezistența interioară r și un consumator cu rezistența R . Dacă intensitatea curentului prin circuit este I și tensiunea de la bornele consumatorului are valoarea U , precizați care dintre echivalențele următoare este falsă:

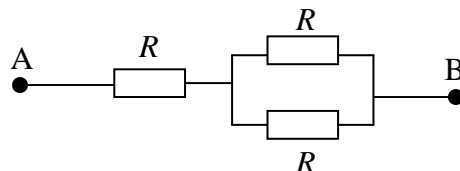
- A. $P = I^2(R + r) \Leftrightarrow P = \frac{U^2}{R + r}$; B. $P = I^2(R + r) \Leftrightarrow P = EI$;

$$C. P = EI \Leftrightarrow P = \frac{E^2}{R + r};$$

$$D. P = UI \Leftrightarrow P = I^2 R;$$

$$E. P = I^2 R \Leftrightarrow P = \frac{U^2}{R}.$$

218. Considerăm elementul de circuit din figură, unde rezistențele au fiecare valoarea $R = 6\Omega$. Să se calculeze rezistența echivalentă între punctele A și B.



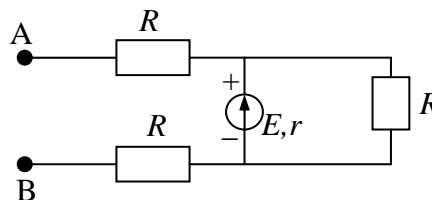
- A. 8Ω ; B. 4Ω ;
C. 3Ω ; D. 9Ω ;
E. 12Ω .

219. Dacă la bornele unei surse de t.e.m. se conectează o rezistență de 1Ω , tensiunea la borne este $1,5V$, iar dacă se conectează o rezistență de 2Ω , tensiunea la borne devine $2V$. Să se determine t.e.m. și rezistența internă a bateriei (E și r).

- A. $E = 2V$, $r = 1,5\Omega$; B. $E = 3V$, $r = 1\Omega$;
C. $E = 4V$, $r = 2\Omega$; D. $E = 3V$, $r = 2\Omega$;
E. $E = 5V$, $r = 4\Omega$.

220. Se cunosc mărimile indicate în schema alăturată. Tensiunea între punctele A și B este :

- A. $U = 0$; B. $U = E$;
C. $U = \frac{R}{r} E$; D. $U = E \frac{R}{R + r}$;
E. $U = E \frac{r}{R + r}$.



221. Un fierbător are două rezistoare. Prin conectarea la o sursă a unui rezistor acesta aduce apa la fierbere în timpul t_1 . Conectând aceeași sursă la al doilea rezistor, apa este adusă la fierbere în timpul t_2 . Durata în care apa este adusă la fierbere conectând cele două rezistoare în serie este:

- A. $t = t_1 - t_2$; B. $t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$; C. $t = t_1 + t_2$;
D. $t = \frac{t_1 t_2}{t_1 - t_2}$; E. $t = \frac{t_1^2 + t_2^2}{t_1 + t_2}$.

222. Un generator electric de curent continuu, are la borne, în gol (atunci când rezistența circuitului exterior este practic infinită) tensiunea de $1,5V$, iar în

scurtcircuit (când rezistența circuitului exterior este practic zero) curentul este 3A. Să se afle ce curent trece printr-un rezistor de 1Ω legat la bornele generatorului.

- A. $I = 1A$; B. $I = 1,5A$; C. $I = 0A$;
D. $I = 10A$; E. $I = 15A$.

Cap. 7. Câmpul magnetic. Inducția electromagnetică

223. Expresia fluxului magnetic propriu prin suprafața unui circuit de inductanță L , prin care trece un curent I , este:

- A. $\Phi = \frac{L}{I}$; B. $\Phi = LI$; C. $\Phi = \frac{I}{L}$;
D. $\Phi = LS$; E. $\Phi = BLS$.

224. Expresia forței electromagnetice, pentru orice orientare a conductorului în câmp, este:

- A. $F = \frac{BI}{l} \sin \alpha$; B. $F = BIl \sin \alpha$; C. $F = \frac{B}{Il} \sin \alpha$;
D. $F = \frac{B}{Il \sin \alpha}$ E. $F = \frac{BIl}{\sin \alpha}$.

225. Forța de interacțiune pe unitate de lungime dintre doi curenți rectilinii, infinit lungi, este dată de expresia:

- A. $\frac{F}{l} = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi r} = \frac{\mu_0 \mu_r I_1 I_2}{2\pi r}$; B. $\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 \mu_r I_1 I_2}{2r}$; C. $\frac{F}{l} = \frac{\mu I_1 I_2 l}{\pi r}$;
D. $\frac{F}{l} = \frac{\mu I_1 I_2}{2r}$; E. $\frac{F}{l} = 4\pi 10^{-7} \mu \frac{I_1 I_2}{2\pi r}$.

226. În cazul unui conductor rectiliniu lung, străbătut de un curent I , ce relație nu este corectă pentru inducția magnetică într-un punct aflat la distanța r de conductor:

- A. $B \sim \frac{I}{r}$; B. $B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2\pi r}$; C. $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$;
D. $B = \mu_0 \frac{I}{2r}$; E. $B = \frac{\mu I}{2\pi r}$.

227. Forța Lorentz are expresia:

- A. $f = BIlv$; B. $f = qIB \sin \alpha$;

- C. $f = qvB \sin \alpha$ sau vectorial $\vec{f} = q\vec{v} \times \vec{B}$; D. $\vec{f} = q\vec{E}$;
 E. $f = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon r^2}$.

228. Ce relație nu caracterizează mișcarea unei sarcini în câmp magnetic:

- A. $qvB = \frac{mv^2}{r}$; B. $v = \frac{qB}{2\pi m}$; C. $v = \frac{qB^2}{2\pi v}$;
 D. $r = \frac{mv}{qB}$; E. $\omega = \frac{qB}{m}$.

229. Energia câmpului magnetic este dată de expresia :

- A. $W_m = L \frac{I}{\Delta t}$; B. $W_m = \frac{BI^2}{2}$; C. $W_m = \frac{I\Delta t^2}{2}$;
 D. $W_m = \frac{LI^2}{2}$; E. $W_m = \frac{LI}{2}$.

230. Forța Lorentz :

- A. determină o creștere a energiei cinetice a purtătorului de sarcină;
 B. determină o scădere a energiei cinetice a purtătorului de sarcină;
 C. nu modifică energia cinetică a purtătorului de sarcină;
 D. efectuează lucru mecanic;
 E. modifică numai modulul vitezei purtătorului de sarcină, nu și orientarea acesteia.

231. Forța exercitată de un câmp magnetic de inducție \vec{B} asupra unui conductor rectiliniu parcurs de curent:

- A. este paralelă cu vectorul \vec{B} ;
 B. este paralelă cu conductorul;
 C. este în planul determinat de vectorul \vec{B} și conductor;
 D. nu depinde de orientarea lui \vec{B}
 E. este perpendiculară pe planul determinat de \vec{B} și conductor.

232. Fluxul câmpului magnetic are ca unitate de măsură în S.I.:

- A. weberul ($Wb = T \cdot m^2$); B. tesla (T); C. amperul (A);
 D. wattul (W); E. coulombul (C).

233. O sarcină electrică q ce pătrunde într-un câmp magnetic uniform cu o viteză \vec{v} perpendiculară pe liniile de câmp \vec{B} are o mișcare:

- A. rectilinie; B. circulară uniformă; C. parabolică;
 D. eliptică; E. elicoidală.

234. Un conductor rectiliniu, străbătut de curent electric este introdus într-un câmp magnetic uniform, paralel cu liniile de câmp. Forța electromagnetică ce acționează asupra lui este:

- A. $F = 0$; B. $F = BIl \cos \alpha$; C. $F = Bl \cos \alpha$;
D. $F = BIl$; E. $F = BI \cos \alpha$.

235. Care dintre următoarele relații exprimă corect legea inducției electromagnetice (legea Faraday):

- A. $e = -Blv \cos \alpha$; B. $e = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Delta S$; C. $e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t \Delta S}$;
D. $e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$; E. $e = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$.

236. Unitatea de măsură a inducției magnetice în SI se numește tesla (T). T se mai poate scrie sub forma:

- A. $T = \frac{N}{A \cdot m}$; B. $T = \frac{A}{N \cdot m} = \frac{Wb}{m^2}$; C. $T = \frac{N}{m \cdot A^2}$;
D. $T = \frac{A \cdot N}{m}$; E. $T = \frac{A \cdot N^2}{m}$.

237. Valoarea inducției magnetice în centrul unei spire parcurse de curent este:

- A. $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$; B. $B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2r} = \frac{\mu I}{2r}$; C. $B = \frac{F}{Il}$;
D. $B = \frac{F}{qv}$; E. $B = \frac{N^2 I}{\mu e}$.

238. Expresia fluxului magnetic este:

- A. $\Phi = \vec{E} \cdot \vec{S}$; B. $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$; C. $\Phi = \mu^2 BS \cos \alpha$;
D. $\Phi = UI t$; E. $\Phi = \frac{B}{S}$.

239. Inducția magnetică în interiorul unui solenoid de lungime l cu N spire, străbătut de un curent de intensitate I are expresia:

- A. $B = \mu_0 \mu_r \frac{I}{Nl}$; B. $B = \frac{1}{\mu_0 \mu_r} \cdot \frac{NI}{l}$; C. $B = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{l} = \mu \frac{NI}{l}$;
D. $B = \frac{l}{\mu_0 \mu_r NI}$; E. $B = \frac{\mu_0}{\mu_r} \cdot \frac{NI}{l}$.

240. Inductanța unei spire, prin a cărei suprafață fluxul magnetic propriu este 1Wb, când spira este parcursă de un curent având intensitatea 1A, are valoarea:

- A. 1T; B. 1H; C. 1F;
D. 1Ω; E. 1H/m.

241. Unitatea de măsură pentru permeabilitatea magnetică μ este:

- A. $\frac{N}{A}$; B. $\frac{N \cdot m}{A}$; C. $\frac{N \cdot m^2}{A^2}$;
D. $\frac{N}{A^2}$; E. $\frac{A}{N \cdot m}$.

242. Inductanța unei bobine are expresia:

- A. $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{l}$; B. $L = \mu_0 \mu_r \frac{NS}{l}$; C. $L = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{l}$;
D. $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{S}$; E. $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{l}$.

243. Care din următoarele expresii se referă la tensiunea electromotoare autoindusă într-o bobină?

- A. $B = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{l}$; B. $e = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$; C. $L = \frac{\mu N^2 S}{l}$;
D. $e = Blv \sin \alpha$; E. $\vec{f} = q \vec{v} \times \vec{B}$.

244. Care din următoarele definiții poartă denumirea de “regula lui Lenz”?

- A. Asupra oricărui purtător de sarcină electrică în mișcare în câmp magnetic se exercită o forță;
B. Fenomenul de inducție electromagnetică constă în apariția unei tensiuni electromotoare într-un circuit străbătut de un flux magnetic variabil în timp;
C. Tensiunea electromotoare indusă și curentul indus au un astfel de sens, încât fluxul magnetic produs de curentul indus să se opună variației fluxului magnetic inductor;
D. Tensiunea electromotoare indusă într-un circuit este egală cu viteza de variație a fluxului magnetic la suprafața aceluia circuit luată cu semn schimbat;
E. Autoinducția este fenomenul de inducție electromagnetică produs într-un circuit datorită variației intensității curentului din acel circuit.

245. Fie doi conductori liniari, infiniti lungi, paraleli, parcurși de curenți egali, în același sens, de intensitate I , aflați la o distanță d unul de altul. Inducția magnetică într-un punct la jumătatea distanței dintre conductori este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } B = 2\mu \frac{I}{\pi d}; & \text{B. } B = \mu \frac{I}{\pi d}; & \text{C. } \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0; \\ \text{D. } B = \mu_r \frac{I}{\pi d}; & \text{E. } B = \mu \frac{\pi I}{d}. & \end{array}$$

246. Unei spire circulare din cupru având rezistivitatea ρ și aria secțiunii S , situată în vid, i se aplică tensiunea U . Inducția magnetică în centrul spirei este B . Intensitatea curentului care parcurge spira este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } I = \sqrt{\frac{USB}{\mu_0 \rho}}; & \text{B. } I = \sqrt{\frac{SB\rho B}{\mu_0}}; & \text{C. } I = \sqrt{\frac{USB}{\pi\mu_0 \rho}}; \\ \text{D. } I = \sqrt{\frac{SUB\rho}{\pi\mu_0}}; & \text{E. nici un răspuns nu este corect.} & \end{array}$$

247. Un solenoid cu miez de fier are N spire și lungimea l . Se măsoară în interiorul solenoidului inducția magnetică, B , când este străbătut de un curent electric I . Se cunoaște de asemenea, valoarea permeabilității vidului μ_0 . Permeabilitatea magnetică relativă, μ_r , a miezului se calculează cu relația:

$$\text{A. } \frac{BIl}{N\mu_0}; \quad \text{B. } \frac{Bl}{NI\mu_0}; \quad \text{C. } \frac{\mu_0 B}{NIl}; \quad \text{D. } \frac{NB\mu_0}{Il}; \quad \text{E. } \frac{NBI}{\mu_0 l}.$$

248. Doi conductori infinit lungi parcurși de curenți, I_1 și I_2 , în același sens, se află la distanța d unul de celălalt. În ce punct inducția magnetică creată de cei doi conductori se anulează?

$$\begin{array}{l} \text{A. la distanța } x = \frac{d}{2} \text{ între conductori;} \\ \text{B. la } x = \frac{d}{3} \text{ de partea primului conductor;} \\ \text{C. la } x = \frac{I_1 d}{I_1 + I_2} \text{ de primul conductor, între ei;} \\ \text{D. la } x = \frac{2d}{3} \text{ de partea primului conductor;} \\ \text{E. la } x = \frac{I_1 d}{3I_2} \text{ de al doilea conductor, între ei.} \end{array}$$

249. Se consideră un solenoid de lungime l și secțiune S . Numărul total de spire înfășurate pe solenoid este N , iar miezul feromagnetic are permeabilitatea absolută μ . Se cere fluxul magnetic Φ_1 , printr-o spirală și Φ_N , prin cele N spire, dacă prin solenoid trece curentul de intensitate I .

- A. $\Phi_1 = NBS$, $\Phi_N = N\Phi_1$; B. $\Phi_1 = NB/S$, $\Phi_N = N\Phi_1$;
 C. $\Phi_1 = NBS/l$, $\Phi_N = N\Phi_1$; D. $\Phi_1 = BS = \frac{\mu NI}{l}S$, $\Phi_N = N\Phi_1$;
 E. $\Phi_1 = NBS/I$, $\Phi_N = N\Phi_1$.

250. Fenomenul de inducție electromagnetică constă în producerea unei tensiuni electromotoare într-un circuit străbătut de:

- A. un flux magnetic constant;
 B. un flux magnetic variabil în spațiu;
 C. un flux magnetic variabil în timp;
 D. un câmp magnetic constant;
 E. un câmp gravitațional.

251. Un electron cu viteza v intră într-un câmp magnetic de inducție B perpendicular pe liniile de câmp. Să se determine sarcina specifică a electronului, e/m , dacă se cunoaște raza r a traiectoriei descrise de particulă:

- A. $\frac{e}{m} = \frac{vr}{B}$; B. $\frac{e}{m} = \frac{B}{vr}$; C. $\frac{e}{m} = \frac{rB}{v}$;
 D. $\frac{e}{m} = \frac{v}{rB}$; E. $\frac{e}{m} = \frac{Bv}{r}$.

252. Pentru un conductor rectiliniu, de lungime l , așezat perpendicular pe liniile de câmp magnetic și deplasat cu o viteză \vec{v} care face un unghi α cu vectorul inducție magnetică \vec{B} , tensiunea electromotoare indusă variază:

- A. direct proporțional cu \vec{B} , \vec{v} , l și $\cos \alpha$;
 B. direct proporțional cu \vec{B} și \vec{v} și invers proporțional cu l și $\sin \alpha$;
 C. direct proporțional cu B , v , l și $\sin \alpha$ ($e = Blv \sin \alpha$);
 D. invers proporțional cu \vec{B} , și l și direct proporțional cu \vec{v} și $\sin \alpha$;
 E. nici un răspuns nu este corect.

253. Expresia tensiunii electromotoare induse într-un conductor care se deplasează perpendicular pe liniile de câmp magnetic (adică $\vec{v} \perp \vec{B}$ și conductorul este perpendicular pe \vec{B}) este:

- A. $e = Blv$; B. $e = \frac{B}{lv}$; C. $e = l(v + B)$;
 D. $e = \frac{v}{lB}$; E. $e = l(B - v)$.

254. Prin suprafața mărginită de un circuit (contur conductor) închis, de rezistență R , fluxul inducției magnetice se modifică cu $\Delta\Phi$. Ce sarcină electrică este transferată printr-o secțiune a conductorului în urma modificării fluxului?

- A. $Q = R \Delta\Phi$; B. $Q = \frac{1}{R \Delta\Phi}$; C. $Q = \frac{\Delta\Phi}{R}$;
D. $Q = \frac{R}{\Delta\Phi}$; E. $Q = \frac{2\Delta\Phi}{R}$.

255. Un conductor (rectiliniu, perpendicular pe liniile unui câmp magnetic \vec{B}) cu lungimea $l = 1\text{m}$, se deplasează cu viteza $v = 10\text{m/s}$ într-o direcție care face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu liniile câmpului magnetic uniform cu inducția magnetică $B = 1\text{T}$. Vectorul viteză este orientat perpendicular pe conductor. T.e.m. indusă între capetele conductorului are valoarea:

- A. 5V; B. 10V; C. 8,51V; D. 4,25V;
E. nu apare t.e.m. indusă deoarece circuitul nu este închis.

256. Capetele unei spire conductoare, de suprafață S , sunt legate la armăturile unui condensator a cărui capacitate este C . Suprafața spirei este străbătută de liniile unui câmp magnetic, de inducție B , perpendiculară pe ea. Știind că viteza de variație a valorii inducției este $\frac{dB}{dt}$ să se determine sarcina Q a condensatorului:

- A. $Q = \frac{C}{S} \frac{dB}{dt}$; B. $Q = \frac{C^2}{S} \frac{dB}{dt}$; C. $Q = CS \frac{dB}{dt}$;
D. $Q = \frac{CS}{\frac{dB}{dt}}$; E. $Q = \left(\frac{C}{S}\right)^2 \frac{dB}{dt}$.

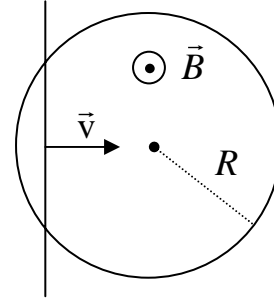
257. Din doi conductori identici se construiesc două contururi: unul pătrat și unul circular. Ambele contururi sunt situate în aceleași condiții, adică în același plan și în același câmp magnetic uniform variabil în timp. În conturul circular se induce un curent constant de intensitate I_c . Intensitatea I_p în conturul pătrat are expresia:

- A. $I_p = \frac{\pi}{4} I_c$; B. $I_p = \frac{\pi}{2} I_c$; C. $I_p = \frac{1}{4} I_c$;
D. $I_p = \frac{3}{4} I_c$; E. $I_p = \frac{\pi}{8} I_c$.

258. Într-un câmp magnetic vertical de inducție B , ocupând o arie transversală circulară de rază R , se mișcă perpendicular pe câmp un conductor cu viteza

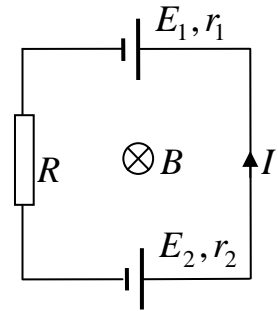
constantă v . Care este valoarea tensiunii electromotoare, e , ce apare în conductor?

- A. $e = 2BRv$;
 B. $e = vB\sqrt{vt(2R - vt)}$;
 C. $e = 2vB\sqrt{vt(R - vt)}$;
 D. $e = 2BRv$;
 E. $e = 2vB\sqrt{vt(2R - vt)}$.



259. Circuitul din figură are forma unui pătrat cu latura l și este plasat într-un câmp magnetic variabil, perpendicular pe suprafața circuitului. Cunoscând valorile tensiunile electromotoare E_1 , $E_2 > E_1$ ale celor două surse, rezistențele lor interne r_1 , r_2 , rezistența R și legea de variație a inducției magnetice $B = kt$ ($k > 0$), valoarea curentului care apare în circuit este:

- A. $I = \frac{E_2 + E_1 - kl^2}{R + r_1 + r_2}$; B. $I = \frac{E_2 + E_1 + kl^2}{R + r_1 + r_2}$;
 C. $I = \frac{E_2 - E_1 - kl^2}{R + r_1 + r_2}$; D. $I = \frac{E_2 - E_1 + kl^2}{R + r_1 + r_2}$;
 E. $I = \frac{E_1 - E_2 + kl^2}{R + r_1 + r_2}$.



260. Un conductor flexibil de rezistență R este închis sub forma unui triunghi echilateral cu latura l și așezat transversal pe un câmp magnetic de inducție B . Ce sarcină electrică trece prin conductor dacă transformăm triunghiul în pătrat?

- A. $q = \frac{9 - 4\sqrt{3}}{16} \cdot \frac{Bl^2}{R}$; B. $q = \frac{9 - 4\sqrt{3}}{9} \cdot \frac{Bl^2}{R}$;
 C. $q = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{16} \cdot \frac{Bl^2}{R}$; D. $q = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{8} \cdot \frac{Bl^2}{R}$;
 E. $q = \frac{9 - 4\sqrt{3}}{16} \cdot \frac{Rl^2}{B}$.

261. Un electron, accelerat în prealabil la o diferență de potențial U se mișcă paralel cu un conductor rectiliniu lung, străbătut de un curent I , la distanța d . Ce forță va acționa asupra electronului? Se cunoaște permeabilitatea magnetică μ_0 a mediului, sarcina e și masa m_0 a electronului.

- A. $F = \frac{\mu_0 e I}{2\pi d} \sqrt{\frac{2eU}{m_0}}$; B. $F = \frac{\mu_0 e I}{2d} \sqrt{\frac{2eU}{m_0}}$; C. $F = \frac{\mu_0 e I}{\pi d} \sqrt{\frac{2eU}{m_0}}$;

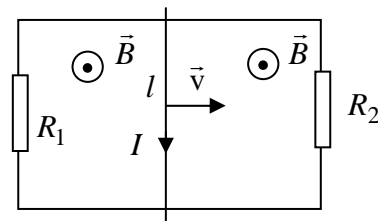
$$\text{D. } F = \frac{\mu_0 e I}{2\pi d} \sqrt{\frac{eU}{m_0}}; \quad \text{E. } F = \frac{eI}{2\pi d} \sqrt{\frac{2eU}{m_0}}.$$

262. O tijă de lungime l și rezistență R alunecă, fără frecare, cu viteza v pe două șine conductoare, orizontale și paralele între ele, legate la capete prin două rezistențe R_1 , R_2 și situate într-un câmp magnetic B perpendicular pe planul șinelor. Considerând distanța dintre șine l , să se afle curentul I care circulă prin tijă.

$$\text{A. } I = \frac{Blv}{R_1 + \frac{RR_2}{R + R_2}}; \quad \text{B. } I = \frac{Blv}{R + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}};$$

$$\text{C. } I = \frac{Blv}{R_2 + \frac{RR_1}{R + R_1}}; \quad \text{D. } I = \frac{Blv}{R + R_1 + R_2};$$

$$\text{E. } I = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) Blv.$$



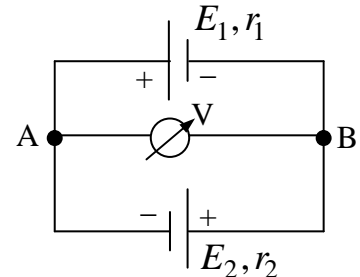
Subiecte date la admitere
iulie, 2003

1. Accelerația unui corp, care se mișcă uniform pe un cerc, este orientată:
 A. în direcția mișcării; B. către centrul cercului;
 C. radial, spre exteriorul cercului; D. în direcția opusă mișcării;
 E. pe o direcție arbitrară.
2. Un obuz de masă m aflat în repaus pe un plan orizontal explodează în acest plan în două fragmente, de masă $m_1 = am$ și $m_2 = (1-a)m$, $0 < a < 1$. Care este modulul raportului vitezelor $\left| \frac{v_1}{v_2} \right|$ a celor două fragmente după explozie.

A. $\left| \frac{v_1}{v_2} \right| = \frac{a+1}{a}$; B. $\left| \frac{v_1}{v_2} \right| = \frac{a}{1-a}$; C. $\left| \frac{v_1}{v_2} \right| = \frac{a}{a+1}$;
 D. $\left| \frac{v_1}{v_2} \right| = \frac{1-a}{a}$; E. $\left| \frac{v_1}{v_2} \right| = \frac{1-a}{1+a}$.

3. În circuitul alăturat se cunosc E_1 , E_2 , r_1 și r_2 . Să se calculeze indicația voltmetrului U_{AB} dacă rezistența lui internă este R_v .

A. $U_{AB} = E_1 - E_2$; B. $U_{AB} = E_1 + E_2$;
 C. $U_{AB} = \frac{E_1 r_2 - E_2 r_1}{r_1 r_2 + R_v (r_1 + r_2)} R_v$;
 D. $U_{AB} = \frac{E_1 r_1 - E_2 r_2}{r_1 r_2 + R_v (r_1 + r_2)} R_v$;
 E. $U_{AB} = \frac{E_1 r_2 - E_2 r_1}{r_1 r_2 + R_v (r_1 + r_2)} R_v$.



4. Energia electrică transformată (în alte forme de energie) de un consumator cu rezistența R , alimentat la o tensiune U (căderea de tensiune pe consumator), în intervalul de timp t , se poate scrie sub forma:

A. $W = Uq^2$; B. $W = \frac{U}{q}$; C. $W = \frac{U^2}{R} t$;
 D. $W = \frac{U}{R} t$; E. $W = IR^2 t$.

5. Din doi conductori identici se construiesc două contururi: unul sub formă de triunghi echilateral și celălalt sub forma unui cerc. Ambele contururi sunt situate

în aceleași condiții, adică în același plan și în același câmp magnetic uniform variabil în timp. În conturul circular se induce un curent constant de intensitate I_c . Intensitatea I_t în conturul triunghiular are expresia:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } I_t = \frac{\pi\sqrt{3}}{9} I_c; & \text{B. } I_t = \frac{\pi\sqrt{3}}{4} I_c; & \text{C. } I_t = \frac{\sqrt{3}}{2} I_c; \\ \text{D. } I_t = \frac{2\pi\sqrt{3}}{9} I_c; & \text{E. } I_t = \frac{\pi}{9} I_c. & \end{array}$$

Răspunsuri

1. B; 2. D; 3. C; 4. C; 5. A.

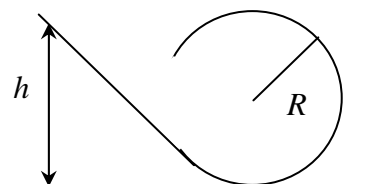
Subiecte date la admitere
iulie, 2004

1. Două corpuri de mase m_1 , $m_2 \neq m_1$, care se deplasează cu vitezele \vec{v}_1 , \vec{v}_2 se ciocnesc plastic. Corpul rezultat se deplasează pe direcția dată de:

- A. rezultanta vitezelor \vec{v}_1 și \vec{v}_2 ;
- B. rezultanta impulsurilor \vec{p}_1 și \vec{p}_2 ;
- C. direcția corpului cu masă mai mare;
- D. direcția corpului cu viteză mai mare;
- E. direcția corpului cu masa și viteza mai mari.

2. Un corp alunecă fără frecare pe un plan înclinat care se continuă cu un suport circular de rază R . Care este înălțimea h de la care trebuie să pornească corpul, știind că acesta se desprinde de suportul circular la înălțimea $3R/2$?

- A. $h = 2R$;
- B. $h = \frac{3R}{2}$;
- C. $h = \frac{5R}{4}$;
- D. $h = \frac{7R}{4}$;
- E. $h = \frac{5R}{2}$.



3. Un corp lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat care formează cu orizontala unghiul $\alpha = \frac{\pi}{4}$, revine la baza planului astfel încât timpul de coborâre este de n ori mai mare decât timpul de urcare. Cunoscând coeficientul de frecare la alunecare μ între corp și planul înclinat, care este valoarea lui n ?

- A. $n = \sqrt{\frac{1+\mu}{1-\mu}}$;
- B. $n = \sqrt{\frac{1-\mu}{1+\mu}}$;
- C. $n = \sqrt{\mu}$;
- D. $n = \frac{1}{\sqrt{\mu}}$;
- E. $n = \sqrt{1+\mu}$.

4. Raportul rezistențelor echivalente R_p/R_s a k rezistoare identice legate în paralel, respectiv serie, este:

- A. $\frac{1}{k}$;
- B. k ;
- C. $\frac{1}{k^2}$;
- D. $\frac{k-1}{k+1}$;
- E. k^2 .

5. Puterea totală dezvoltată pe n rezistoare de rezistențe egale R este aceeași în cazul legării lor în serie sau în paralel la aceeași sursă. Care este rezistența internă a sursei?

- A. R ; B. $\frac{R}{n}$; C. nR ; D. $\frac{R}{2}$; E. $2R$.

6. Fenomenul de inducție electromagnetică constă în producerea unei tensiuni electromotoare într-un circuit străbătut de:

- A. un flux magnetic constant;
- B. un flux magnetic variabil în spațiu;
- C. un flux magnetic variabil în timp;
- D. un câmp magnetic constant;
- E. un câmp gravitațional.

Răspunsuri

1. B; 2. D; 3. A; 4. C; 5. A; 6. C.

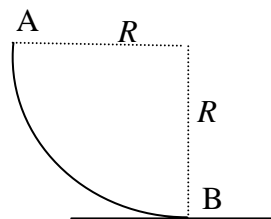
Subiecte date la admitere iulie, 2005

1. Dacă un corp se deplasează pe axa Ox conform legii $x = at^2 + bt + c$, $a < 0$, $b > 0$, $c > 0$, atunci mișcarea sa este:

- A. uniform încetinită cu viteză inițială;
- B. uniformă;
- C. uniform încetinită fără viteză inițială;
- D. uniform accelerată cu viteză inițială;
- E. uniform accelerată fără viteză inițială.

2. Un corp este lăsat să alunece, fără viteză inițială și fără frecare, pe suprafața interioară a unui cilindru de rază R din punctul A situat la înălțimea R . La ce înălțime corpul apasă pe cilindru cu o forță normală $N = mg$? (m - masa corpului, g - accelerația gravitațională).

- A. $\frac{R}{3}$;
- B. $\frac{2R}{3}$;
- C. $\frac{3R}{5}$;
- D. $\frac{2R}{5}$;
- E. $\frac{3R}{4}$.



3. Un corp are energia cinetică E_c . Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a-i micșora impulsul de n ori?

- A. $L = n^2 E_c$;
- B. $L = (n^2 + 1) E_c$;
- C. $L = \left(1 - \frac{1}{n}\right) E_c$;
- D. $L = \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) E_c$;
- E. $L = (n^2 - 1) E_c$.

4. Care este rezistența adițională R_a conectată la un voltmetru de rezistență R_V , ce măsoară o tensiune U_V , pentru a putea măsura o tensiune $U = nU_V$:

- A. $R_a = (n + 1) R_V$;
- B. $R_a = \frac{R_V}{n + 1}$;
- C. $R_a = (n - 1) R_V$;
- D. $R_a = \frac{R_V}{n - 1}$;
- E. $R_a = (n^2 - 1) R_V$.

5. Forța exercitată de un câmp magnetic de inducție \vec{B} asupra unui conductor rectiliniu parcurs de curent:

- A. este paralelă cu vectorul \vec{B} ;
- B. este paralelă cu conductorul;
- C. este în planul determinat de vectorul \vec{B} și conductor;
- D. nu depinde de orientarea lui \vec{B} ;
- E. este perpendiculară pe planul determinat de vectorul \vec{B} și conductor.

6. La bornele unei surse, având rezistența internă diferită de zero, se leagă în serie două voltmetre care indică tensiunile U_1 și respectiv U_2 . Dacă se leagă la aceeași sursă numai primul voltmetru, acesta indică tensiunea U'_1 . Tensiunea electromotoare E a sursei este:

- A. $E = \frac{U_1 U_2}{U'_1}$;
- B. $E = U_2 - U_1 + U'_1$;
- C. $E = U_1 + U_2 - U'_1$;
- D. $E = \frac{U'_1 U_2}{U'_1 - U_1}$;
- E. $E = \frac{U'_1 U_2}{U'_1 + U_1}$.

Răspunsuri

1. A; 2. B; 3. D; 4. C; 5. E; 6. D.

Subiecte date la admitere
iulie, 2006

1. Unitatea de măsură a lucrului mecanic în SI este:

- A. 1J (joule); B. 1W (watt); C. 1V (volt);
D. 1N (newton); E. 1C (coulomb).

2. Un corp cade liber de la înălțimea H deasupra solului. La ce înălțime h , energia sa cinetică este egală cu energia potențială?

- A. $h = \frac{H}{3}$; B. $h = \frac{H}{2}$; C. $h = \frac{2H}{3}$;
D. $h = \frac{H}{4}$; E. $h = \frac{H}{5}$.

3. Legea mișcării rectilinii uniform variate este:

- A. $x = x_0 + v_0(t - t_0)$; B. $x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$;
C. $x = x_0 + v_0(t - t_0) + a(t - t_0)^2$;
D. $x = x_0 + v_0(t + t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$;
E. $x = x_0 + \frac{1}{2}v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$.

4. La bornele unei surse având tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se conectează un rezistor variabil. Să se determine puterea maximă absorbită de rezistorul variabil de la sursă:

- A. $P = \frac{E^2}{r}$; B. $P = \frac{4E^2}{r}$; C. $P = \frac{E^2}{2r}$;
D. $P = \frac{E}{r}$; E. $P = \frac{E^2}{4r}$.

5. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit este:

- A. $I = \frac{U}{R}$; B. $U = \frac{I}{R}$; C. $R = UI$;
D. $I = UR$; E. $U = RI^2$.

6. Un corp de greutate G așezat pe un plan orizontal este tras cu frecare cu o forță $F = G\sqrt{3}$, care formează unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu orizontala. Cunoscând

coeficientul de frecare la alunecare $\mu = 1/\sqrt{3}$, cu ce accelerație se deplasează orizontal acest corp?

A. $\frac{g}{\sqrt{3}}$; B. $g\sqrt{3}$; C. $\frac{g}{2\sqrt{3}}$; D. $2g\sqrt{3}$; E. $\frac{2g}{\sqrt{3}}$.

7. Expresia rezistenței electrice a unui fir conductor omogen este:

A. $R = \rho \frac{l}{S}$; B. $R = \rho l S$; C. $R = \frac{l}{\rho S}$;
D. $R = \rho \frac{S}{l}$; E. $R = \frac{\rho}{l S}$.

8. Expresia fluxului magnetic propriu prin suprafața unui circuit de inductanță L , prin care trece un curent I este:

A. $\Phi = \frac{L}{I}$; B. $\Phi = LI$; C. $\Phi = \frac{I}{L}$;
D. $\Phi = LS$; E. $\Phi = BLS$.

9. Timpul de urcare și înălțimea maximă la care ajunge un corp în aruncarea pe verticală de jos în sus cu viteza v_0 , au expresiile:

A. $t_u = \frac{v_0^2}{2g}$; $h_{\max} = \frac{v_0}{g}$; B. $t_u = \frac{2v_0}{g}$; $h_{\max} = \frac{2v_0^2}{g}$;
C. $t_u = \frac{v_0}{g}$; $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$; D. $t_u = \frac{v_0}{2g}$; $h_{\max} = \frac{v_0^2}{g}$;
E. $t_u = \frac{v_0^2}{g}$; $h_{\max} = \frac{v_0}{g}$.

10. Fie doi conductori liniari, infinit lungi, paraleli, parcurși de curenți egali, în același sens, de intensitate I , aflați la o distanță d unul de altul. Inducția magnetică într-un punct la jumătatea distanței dintre conductori este:

A. $B = 2\mu \frac{I}{\pi d}$; B. $B = \mu \frac{I}{\pi d}$; C. $B = 0$;
D. $B = \mu_r \frac{I}{\pi d}$; E. $B = \mu \frac{\pi I}{d}$.

Răspunsuri

1. A; 2. B; 3. B; 4. E; 5. A; 6. E.
7. A; 8. B; 9. C; 10. C.

Subiecte date la admitere
iulie, 2007

1. Forța elastică are expresia:

A. $F = -\frac{kx^2}{2}$; B. $F = -kx$; C. $F = -\frac{kx}{2}$;
D. $F = kA^2$; E. $F = \frac{kA}{2}$.

unde k este constanta de elasticitate, x este alungirea, iar A este amplitudinea.

2. Un corp cade liber, fără viteză inițială, de la o înălțime h . În același moment se aruncă vertical în sus un al doilea corp cu viteza inițială v_0 . Timpul după care se întâlnesc cele două corpuri este:

A. $t = hv_0$; B. $t = \frac{v_0}{2g}$; C. $t = \frac{h}{2v_0}$;
D. $t = \frac{h}{v_0}$; E. $t = \frac{h}{v_0^2}$.

3. Lucrul mecanic efectuat de greutatea unui corp cu masa m , care coboară fără frecare pe distanța l pe un plan înclinat de unghi α , este:

A. $L = mgl \sin \alpha$; B. $L = mgl \cos \alpha$; C. $L = mgl$;
D. $L = mgl \operatorname{tg} \alpha$; E. $L = mg \sin \alpha$.

4. O particulă are energia cinetică E_c . Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a-i mări de n ori viteza?

A. $L = E_c \cdot n^2$; B. $L = E_c \cdot n$; C. $L = E_c \frac{n+1}{n}$;
D. $L = E_c (n^2 + 1)$; E. $L = E_c (n^2 - 1)$.

5. Unitatea de măsură a impulsului mecanic este:

A. $N \cdot s$; B. N/m^2 ; C. J (joule); D. W (watt); E. $kg \cdot m/s^2$.

6. Rezistența echivalentă a grupării în paralel a n rezistori identici, fiecare de rezistență R , este:

A. $R_{ep} = nR$; B. $R_{ep} = (n+1)R$; C. $R_{ep} = (n-1)R$;
D. $R_{ep} = \frac{R}{n}$; E. $R_{ep} = \frac{R}{n+1}$.

7. Legea lui Faraday pentru inducția electromagnetică are expresia:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } e = -\frac{Blv}{\cos \alpha}; & \text{B. } e = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Delta S; & \text{C. } e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}; \\ \text{D. } e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t \Delta S}; & \text{E. } e = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}. & \end{array}$$

8. O sursă electrică, cu rezistența internă r , debitează aceeași putere pe o rezistență electrică R_1 ca și pe o rezistență electrică R_2 . Rezistența internă a sursei este:

$$\begin{array}{lll} \text{A. } r = \frac{R_1 + R_2}{2}; & \text{B. } r = \sqrt{R_1^2 + R_2^2}; & \text{C. } r = R_2 - R_1; \\ \text{D. } r = \sqrt{R_1 R_2}; & \text{E. } r = \frac{R_1^2}{R_2}. & \end{array}$$

9. Două surse de curent continuu având tensiunile electromotoare E_1 , E_2 și rezistențele interne r_1 , r_2 , legate în paralel, alimentează un consumator cu rezistența R . Care este intensitatea curentului prin acest consumator?

$$\begin{array}{lll} \text{A. } I = \frac{E_1 + E_2}{R + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}; & \text{B. } I = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 r_2 + R(r_1 + r_2)}; & \text{C. } I = \frac{E_1 r_1 + E_2 r_2}{r_1 r_2 + R(r_1 + r_2)}; \\ \text{D. } I = \frac{(E_1 + E_2)(r_1 + r_2)^2}{R + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}; & \text{E. } I = \frac{(E_1 + E_2) \frac{r_1}{r_2}}{R + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}. & \end{array}$$

10. Doi conductori infinit lungi parcurși de curenții I_1 și I_2 , în același sens, se află la distanța d unul de celălalt. La ce distanță x inducția magnetică creată de cei doi conductori se anulează?

$$\begin{array}{l} \text{A. } x = \frac{d}{2} \text{ între conductori;} \\ \text{B. } x = \frac{d}{3} \text{ de partea primului conductor, în afara lor;} \\ \text{C. } x = \frac{I_1 d}{I_1 + I_2} \text{ de primul conductor, între ei;} \\ \text{D. } x = \frac{2d}{3} \text{ de partea celui de-al doilea conductor, în afara lor;} \\ \text{E. } x = \frac{I_1 d}{3I_2} \text{ de al doilea conductor, între ei.} \end{array}$$

Răspunsuri

- | | | | | | |
|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 1. B; | 2. D ; | 3. A; | 4. E; | 5. A; | 6. D. |
| 7. C; | 8. D; | 9. B; | 10. C. | | |

INDICAȚII DE REZOLVARE

I. Mecanică

11. a) Rezultanta vitezelor \vec{u} și \vec{v} trebuie să fie normală pe maluri:

$$t_1 = \frac{d}{\sqrt{u^2 - v^2}} = \frac{20}{4} = 5 \text{ s};$$

b) viteza bărcii trebuie să fie perpendiculară pe maluri: $t_2 = \frac{d}{u} = \frac{20}{5} = 4 \text{ s}.$

12. Timpul de întâlnire a autobuzelor este: $t = \frac{d}{v_1 + v_2}$. Spațiul străbătut de

porumbel în acest timp este: $l = \frac{vd}{v_1 + v_2}$.

13. Fie l distanța până la etaj, v_s, v_c viteza scării și a călătorului.

$$t_1 = \frac{l}{v_s}, \quad t_2 = \frac{l}{v_c}, \quad t = \frac{l}{v_s + v_c} = \frac{l}{\frac{l}{t_1} + \frac{l}{t_2}} = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}.$$

$$20. \quad t_1 = \frac{d}{v_b + v_a}, \quad t_2 = \frac{d}{v_b - v_a} \Rightarrow v_b + v_a = \frac{d}{t_1}, \quad v_b - v_a = \frac{d}{t_2} \Rightarrow$$

$$v_a = d \frac{t_2 - t_1}{2t_1 t_2}, \quad v_b = d \frac{t_2 + t_1}{2t_1 t_2}.$$

$$23. \quad F = (m_1 + m_2)a, \quad F_2 = m_2 a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} F.$$

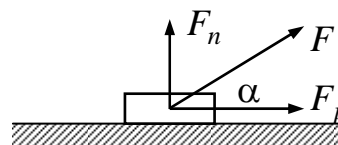
$$25. \quad \text{Pentru legarea în serie:} \quad \frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow k_s = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}.$$

$$\text{Pentru legarea în paralel:} \quad k_{sistem} = k_s + k_s = 2 \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}.$$

$$31. \quad F_n = F \sin \alpha, \quad F_p = F \cos \alpha, \quad F_{fr} = \mu(G - F_n),$$

$$F \cos \alpha - \mu(G - F \sin \alpha) = ma,$$

$$F(\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = \mu G + \frac{G}{g} a,$$



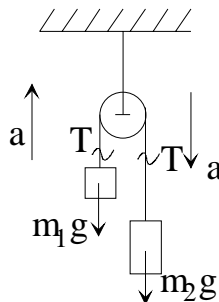
$$F \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \frac{G}{\sqrt{3}} + \frac{G}{g} \frac{2g}{\sqrt{3}}, \Rightarrow F = G\sqrt{3}.$$

$$33. F \cos \alpha = F_f, \quad F_f = \mu(mg - F \sin \alpha), \quad F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}.$$

$$35. m_1 a = T - m_1 g; \quad m_2 a = m_2 g - T;$$

$$a(m_1 + m_2) = g(m_2 - m_1);$$

$$a = g \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}.$$



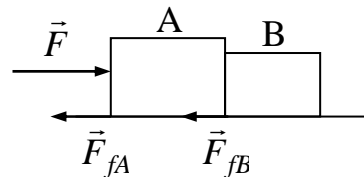
38. F_B - forța cu care A acționează asupra lui B; pentru corpul B avem:

$F_B - \mu m_B g = m_B a$, dar accelerația sistemului este

$$a = \frac{F - \mu g(m_A + m_B)}{m_A + m_B} = \frac{F}{m_A + m_B} - \mu g \text{ și înlocuind-}$$

o în prima relație rezultă

$$F_B = \frac{m_B}{m_A + m_B} F.$$



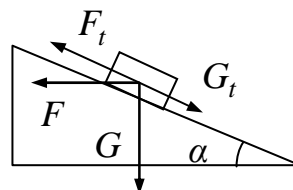
42. Forțele de frecare dintre roți și saboții (discurile) de frână reprezintă *forțe interne* și din acest motiv ele nu pot micșora viteza automobilului. Automobilul își micșorează viteza numai sub acțiunea forțelor de frecare cu pământul (șoseaua). Forțele de frecare cu saboții sau discurile au, în esență, un rol indirect. Când viteza de rotație (a roților) se micșorează, începe să se accentueze *alunecarea* deoarece automobilul are tendința să se deplaseze, în virtutea inerției, cu aceeași viteză anterioară. Din acest motiv între roți și pământ apar forțe de frecare (la alunecare) mari care conduc la micșorarea vitezei automobilului.

$$43. mg = m\omega^2 R = m \frac{4\pi^2}{T^2}.$$

46. Ca să nu alunece trebuie ca $F_t = G_t$,

deci $G \sin \alpha = F \cos \alpha$ de unde

$$F = G \tan \alpha.$$

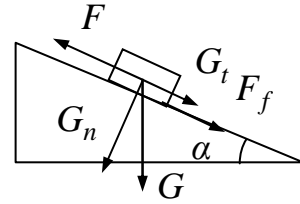


$$47. F = G_t + F_f = G \sin \alpha + \mu G \cos \alpha = G \sin \alpha + G \tan \varphi \cos \alpha = \frac{G}{\cos \varphi} \sin(\alpha + \varphi),$$

$$L_{\text{consumat}} = Fl = \frac{Gl}{\cos \varphi} \sin(\alpha + \varphi),$$

$$L_{\text{util}} = G_t l = mgl \sin \alpha,$$

$$\eta = \frac{L_{\text{util}}}{L_{\text{consumat}}} = \frac{\sin \alpha \cos \varphi}{\sin(\alpha + \varphi)}.$$



50. a) corpul este în echilibru $\Rightarrow F_1 + \mu G \cos \alpha = G \sin \alpha$.

b) corpul este în mișcare uniformă $\Rightarrow F_2 = \mu G \cos \alpha + G \sin \alpha$. Se împarte F_2 la F_1 (obținută din prima relație) și rezultă:

$$n = \frac{\mu \cos \alpha + \sin \alpha}{-\mu \cos \alpha + \sin \alpha} \Rightarrow \mu = \frac{n-1}{n+1} \tan \alpha.$$

51. Forța de inerție este $F = ma$. Componentele sale și ale greutateii sunt:

$$F_n = ma \sin \alpha, \quad F_t = ma \cos \alpha,$$

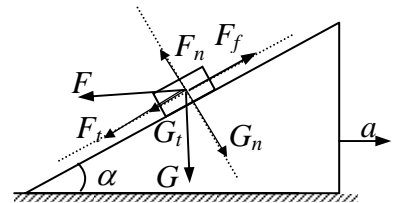
$$G_n = mg \cos \alpha, \quad G_t = mg \sin \alpha.$$

Forța rezultantă paralelă cu planul este:

$$F_{\text{rez}} = G_t + F_t - \mu(G_n - F_n) \text{ rezultă}$$

$$ma_{\text{corp}} = mg \sin \alpha + ma \cos \alpha - \mu(mg \cos \alpha - ma \sin \alpha) \Rightarrow$$

$$a_{\text{corp}} = (g + \mu a) \sin \alpha + (a - \mu g) \cos \alpha$$



58. Considerăm un SR legat de autobuz. Viteza automobilului este $v_2 - v_1$ și

impunem ca d să fie spațiul până la oprire. Rezultă: $d = -\frac{(v_2 - v_1)^2}{2a}$.

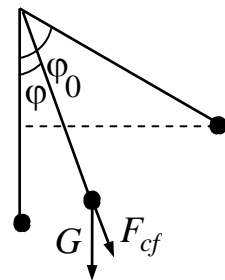
$$59. F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 5 \text{ N}, \quad a = \frac{F}{m} = 5 \text{ m/s}^2.$$

$$60. T = G \cos \varphi + F_{\text{cf}},$$

$$F_{\text{cf}} = \frac{mv^2}{r},$$

$$F_{\text{cf}} = 2mg(\cos \varphi - \cos \varphi_0)$$

$$T = mg(3\cos \varphi - 2\cos \varphi_0).$$



$$62. d = v_m t; \quad v_m = \frac{0 + v}{2} = \frac{v}{2} \Rightarrow v = \frac{2d}{t}.$$

$$64. \quad v_m = \frac{d}{t_1 + t_2}, \quad t_1 = \frac{d}{2v_1}, \quad t_2 = \frac{d}{2v_2} \Rightarrow v_m = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2};$$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{d(v_1 + v_2)}{2v_1v_2}.$$

$$65. \quad h_{\max 1} = \frac{v_0^2}{2g}, \quad h_1 = v_0t - \frac{1}{2}gt^2, \quad h_2 = \frac{1}{2}gt^2 \text{ rezultă } h_1 + h_2 = h_{\max 1}$$

$$v_0t = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow t = \frac{v_0}{2g}.$$

$$67. \quad v = v_0 + at, \quad v = \frac{v_0}{2} \Rightarrow v_0 = -2at; \text{ dar } a = -\frac{F}{m} \text{ și deci rezultă}$$

$$v_0 = \frac{2Ft}{m} = 8 \text{ m/s}.$$

$$68. \quad \text{În punctul superior, } F_{cf} = G \Rightarrow m\omega^2l = mg \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}. \text{ Dar } \omega = 2\pi\nu \text{ și}$$

$$\text{deci } \nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}. \text{ Tensiunea este maximă în punctul inferior și are valoarea:}$$

$$T = G + F_{cf} = 2G = 2mg.$$

$$69. \quad \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{a_2}{a_1}} = \sqrt{\frac{g+2g}{2g}} = \sqrt{\frac{3}{2}}.$$

$$76. \quad a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha); \quad t = \frac{v_0}{a} = \frac{v_0}{g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}.$$

$$77. \quad h = \frac{gt^2}{2}; \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad d = v_{0x}t = v_{0x}\sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

$$78. \quad S = S_{10} - S_9 = \frac{g}{2}(t_{10}^2 - t_9^2) = \frac{19g}{2}.$$

$$79. \quad h(1-k) = \frac{g(T-\tau)^2}{2}, \quad h = \frac{gT^2}{2} \Rightarrow T = \frac{1+\sqrt{1-k}}{k}\tau.$$

$$80. \quad \text{La urcare: } mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = ma_1, \quad d = \frac{a_1 t_u^2}{2}.$$

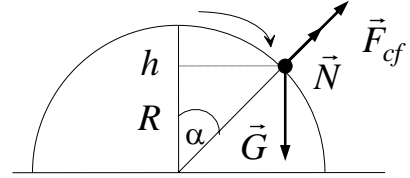
La coborâre: $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma_2$, $d = \frac{a_2 t_c^2}{2}$. Deoarece $t_c = nt_u$,

se obține $\frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} = n^2$, de unde rezultă $\mu = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \operatorname{tg} \alpha$.

83. $N + \frac{mv^2}{R} = mg \cos \alpha$. Corpul părăsește suprafața curbă atunci când:

$$N = mg \cos \alpha - \frac{mv^2}{R} = 0, \text{ unde } v^2 = 2gh,$$

$$v^2 = 2gR(1 - \cos \alpha). \text{ Rezultă } \cos \alpha = \frac{2}{3}.$$



84. Timpii de urcare și coborâre ai primei bile sunt $t_u = t_c = \frac{v_{01}}{g} = 1 \text{ s} \Rightarrow$

$t = t_u + t_c = 2 \text{ s}$, adică întâlnirea bilelor are loc pe sol, în momentul pornirii celei de-a doua bile și nu depinde de viteza inițială a celei de-a doua bile.

85. Se alege sensul axei verticale Oy în sus: rezultă:

$$y_1 = h - \frac{gt^2}{2}, \quad y_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}. \text{ Din } y_1 = y_2 \Rightarrow t = \frac{h}{v_0}.$$

$$93. \frac{mv^2}{R} = \mu mg, \quad v = 2\pi nR \Rightarrow R = \frac{\mu g}{4\pi^2 n^2}.$$

94. Pentru ca apa să nu curgă atunci când căldarea trece prin punctul de înălțime maximă, trebuie ca $F_{cf} \geq G$. Tensiunea maximă se obține când căldarea trece prin punctul de înălțime minimă: $T = F_{cf} + G \Rightarrow T_{\max} = 2G$.

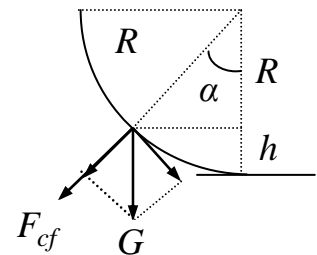
$$104. N = G \cos \alpha + \frac{mv^2}{R}; \quad v^2 = 2g(R - h);$$

$$\cos \alpha = \frac{R - h}{R} \Rightarrow 2mg = mg \frac{R - h}{R} + \frac{2mg(R - h)}{R} \Rightarrow$$

$$2R = R - h + 2R - 2h \Rightarrow h = \frac{R}{3}.$$

$$105. \quad m_2 g - m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 g \cos \alpha = 0 \Rightarrow$$

$$m_2 = m_1 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha).$$



$$106. \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}; \quad T_p = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_p}}; \quad k_p = k + nk.$$

108. Racheta are deja, înainte de lansare, o viteză egală cu viteza liniară periferică de rotație a Pământului în raport cu Soarele. Această viteză este orientată spre Est. Prin urmare, în vederea obținerii unui satelit de exemplu, rachetei trebuie să i se imprime doar o viteză suplimentară în același sens până la obținerea primei viteze cosmice $v_1 = \sqrt{gR} = 7,9 \text{ km/s}$ (pentru altitudini h mici). În planul Ecuatorului, viteza liniară periferică a Pământului este maximă:

$$v = \omega R = \frac{2\pi}{T} R \cong 460 \text{ m/s} \quad (T = 24 \text{ ore}, \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2).$$

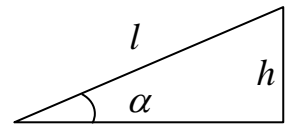
$$120. \quad E_p = mg(h - h_1) = \frac{2}{3} mgh = 140 \text{ J}.$$

$$124. \quad E_{c_{\max}} = E_{p_{\min}} = \frac{mv_0^2}{2} = 0,5 \text{ J}.$$

$$125. \quad a = \frac{2l}{t^2}, \quad v = at = \frac{2l}{t^2} t, \quad h = l \sin \alpha,$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{4ml^2}{2t^2} = \frac{2ml^2}{t^2}, \quad E_p = mgh = mgl \sin \alpha,$$

$$L_f = E_p - E_c = mgl \sin \alpha - \frac{2ml^2}{t^2} = ml \left(g \sin \alpha - \frac{2l}{t^2} \right).$$

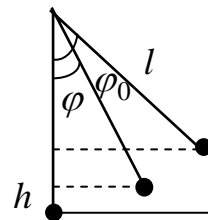


$$126. \quad E_c = E_{p_0} - E_p,$$

$$E_{p_0} = mgl(1 - \cos \varphi_0)$$

$$E_p = mgl(1 - \cos \varphi), \Rightarrow$$

$$E_c = mgl(\cos \varphi - \cos \varphi_0).$$



$$130. \quad L = \Delta E_c + |\Delta E_p| = \frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{mv^2}{2} + mgl(1 - \cos \alpha).$$

133. În timpul căderii, energia potențială a corpului, când se află la altitudinea h este $E_p = mgh$. În același moment energia sa cinetică este

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = mg(H - h). \text{ Când } E_c = E_p \Rightarrow h = H - h, \text{ deci } h = \frac{H}{2}.$$

136. În punctul superior al suportului circular, pentru a nu se desprinde de suport, corpul trebuie să aibă greutatea egală cu forța centrifugă:

$$mg = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = \frac{mgR}{2}. \text{ Aplicând legea conservării energiei rezultă:}$$

$$mgh = mg2R + \frac{mv^2}{2} = 2mgR + \frac{mgR}{2} \Rightarrow h = 2R + \frac{R}{2} = \frac{5R}{2}.$$

$$137. \frac{p_f}{p_i} = \frac{v_f}{v_i} = n, \quad L = \Delta E_c = \frac{mv_i^2}{2}(n^2 - 1) = E_c(n^2 - 1).$$

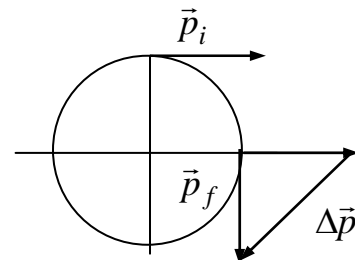
$$139. \frac{kx^2}{2} = mg(h + x) \Rightarrow x_{1,2} = \frac{mg \pm \sqrt{m^2g^2 + 2mghk}}{k}, \text{ rezultă}$$

$$x = \frac{mg}{k} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}} \right), \quad x_0 = \frac{mg}{k} \Rightarrow A = x - x_0 = \frac{mg}{k} \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}}.$$

$$143. E_c = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p = \sqrt{2mE_c}; \quad p_i = p_f = p,$$

$$|\Delta \vec{p}| = \sqrt{p_f^2 + p_i^2} = \sqrt{2p^2} = p\sqrt{2} \quad \text{sau}$$

$$|\Delta \vec{p}| = 2\sqrt{mE_c}.$$



144. Se scrie legea conservării impulsului și a energiei cinetice:

$$\begin{cases} mv_1 = mv_1' + 2mv_2' \\ \frac{mv_1^2}{2} = \frac{mv_1'^2}{2} + \frac{2mv_2'^2}{2} \end{cases} \quad \text{Se obține: } v_1' = -\frac{v_1}{3}.$$

145. Legea conservării impulsului: $0 = m_1v_1 + m_2v_2$ implică $\frac{v_1}{v_2} = -2$.

148.

$$\left. \begin{cases} m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2' \\ \frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{m_1v_1'^2}{2} + \frac{m_2v_2'^2}{2} \end{cases} \right\} \Rightarrow \begin{cases} v_1' = \frac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2} \\ v_2' = \frac{2m_1v_1 + (m_2 - m_1)v_2}{m_1 + m_2} \end{cases}.$$

149. Aplicând legea conservării impulsului se obține:

$$(m_1 + m_2)v = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2}}{m_1 + m_2} = 1 \text{ m/s}.$$

$$150. \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}, \quad m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2',$$

$$\frac{v_1'}{v_1} = \frac{1}{3} = \frac{\frac{m_1}{m_2} - 1}{\frac{m_1}{m_2} + 1}, \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2.$$

$$151. \vec{F}_m \Delta t = m\vec{v}' - m\vec{v}, \quad \vec{v}' = -\vec{v} \Rightarrow \vec{F}_m = -\frac{2m\vec{v}}{\Delta t}.$$

153. Legea conservării impulsului aplicată sistemului izolat patinator–bilă, inițial în repaus: $0 = -mu + Mv \Rightarrow v = \frac{m}{M}u$. Spațiul parcurs până la oprire este:

$$S = \frac{v^2}{2\mu g} = \frac{m^2 u^2}{2 M^2 g \mu}.$$

155. Frecările fiind neglijabile, și alegând malul ca SR avem: $\vec{p}_i = \vec{p}_f = 0 \Leftrightarrow m_1(\vec{v}_1 + \vec{u}) + m_2(\vec{v}_2 + \vec{u}) + M\vec{u} = 0$ unde $\vec{p}_1 = m_1(\vec{v}_1 + \vec{u})$, $\vec{p}_2 = m_2(\vec{v}_2 + \vec{u})$, $\vec{p}_b = M\vec{u}$, reprezintă impulsurile celor doi oameni și respectiv al bărcii față de mal. Rezultă: $\vec{u} = -\frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{M + m_1 + m_2}$.

II. Fenomene electrice și magnetice

181. R_{AB} este rezistența echivalentă a două rezistențe egale, de valoare $R/2$,

$$\text{grupate în paralel} \Rightarrow R_{AB} = \frac{\frac{R}{2} \frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + \frac{R}{2}} = \frac{R}{4} \Rightarrow R = 4R_{AB}.$$

194. Dacă $R_V = \infty$, intensitatea prin el este $I_V = 0$. Aplicând legea lui Kirchhoff pe circuitul cu baterii, rezultă: $I = \frac{2E}{r_1 + r_2}$. Aplicând legea lui

Kirchhoff pe ochiul de sus se obține: $U_{AB} = E - Ir_1 = E \frac{r_2 - r_1}{r_1 + r_2}$.

195. În primul caz prin voltmetru circulă $I_1 = \frac{E}{r_1 + R_{V1}}$ și $U_1 = \frac{R_{V1}E}{r_1 + R_{V1}}$. În al doilea caz $I_2 = 0$ și $U_2 = E$. Diferența de tensiune măsurată în cele două cazuri este: $\Delta U = U_2 - U_1 = E - \frac{R_{V1}E}{r + R_{V1}} = \frac{Er}{r + R_{V1}}$.

196. Curentul circulă numai prin R , deci $I = \frac{E}{R + r}$, iar tensiunea la bornele lui R este $U_R = RI = \frac{RE}{R + r}$. Prin R_1 nu circulă curent, deci $U_{R_1} = 0$. Plăcile condensatorului au același potențial ca la bornele lui R , adică $U_C = \frac{RE}{R + r}$.

197. Intensitatea curentului în circuit este: $I = \frac{E}{R + r}$. Energia pe circuitul

exterior este: $W_e = RI^2t = R \left(\frac{E}{R + r} \right)^2 t$, iar pe tot circuitul este:

$$W_t = (R + r)I^2t = (R + r) \left(\frac{E}{R + r} \right)^2 t = \frac{E^2t}{R + r}.$$

198. Deoarece E (t.e.m.) este numeric egală cu lucrul mecanic efectuat pentru a transporta unitatea de sarcină pozitivă de-a lungul întregului circuit, rezultă $E = \frac{W_1 + W_2}{Q}$.

$$203. U = I(R + R_C) \Rightarrow I = \frac{U}{R + R_C} = \frac{220}{11} = 20V \Rightarrow U_C = IR_C = 20V.$$

204. Dacă r este rezistența interioară a sursei, în primul caz avem: $E = Ir + U_1 + U_2$.

Când se leagă numai al doilea voltmetru: $E = I_1r + U'_2$,

unde $U'_2 = I_1 R_2$, iar R_2 este rezistența celui de-al doilea voltmetru. Se obțin relațiile: $R_2 = \frac{U_2}{I}$, $I_1 = \frac{U'_2 I}{U_2}$, $Ir = E - (U_1 + U_2)$.

Rezultă: $E = \frac{U'_2}{U_2} Ir + U'_2 \Rightarrow E = \frac{U'_2 U_1}{U'_2 - U_2}$.

205. $R = R_{01} + R_{02} = R_1 + R_2$, $R_1 = R_{01}(1 + \alpha_1 t)$, $R_2 = R_{02}(1 + \alpha_2 t)$

$\Rightarrow R_{01}\alpha_1 = -R_{02}\alpha_2$. Cum $R = R_{01} + R_{02}$ se obține $R_{01} = \frac{\alpha_2 R}{\alpha_2 - \alpha_1}$ și

$R_{02} = \frac{\alpha_1 R}{\alpha_1 - \alpha_2}$. Aparent, acest rezultat (punctul D din răspunsuri) este corect dar

se observă că, în conformitate cu enunțul, $R_{01} > 0$ și $R_{02} < 0$. Prin urmare, răspunsul E este cel corect, adică suma celor două rezistențe (ohmice, obișnuite) nu poate fi menținută constantă la creșterea temperaturii. Diferența însă poate fi menținută constantă.

206. Cele trei rezistențe sunt legate în paralel.

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{6R} = \frac{9}{6R} \Rightarrow R_{AB} = \frac{2R}{3}.$$

207. $U_V = U - I \frac{R}{2}$, $I = \frac{U}{\frac{R_V \frac{R}{2}}{R_V + \frac{R}{2}} + \frac{R}{2}} \Rightarrow U_V = \frac{2UR_V}{R + 4R_V}$.

208. $P = I^2 R = \frac{E^2 R}{(R + r)^2}$. Impunând condiția de extrem: $\frac{dP}{dR} = 0$ se obține

$R = r$. Deci $I = \frac{E}{2r} = 10A$.

209. $I = \frac{E}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}}$, $I_3 = \frac{U_{23}}{R_3}$, $U_{23} = I \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \Rightarrow I_3 = 0,5A$.

210. $I = I_1 + I_2 + I_3$, $IR + I_1 r_1 = E_1$, $IR + I_2 r_2 = E_2$, $IR + I_3 r_3 = E_3$,
de unde se obține:

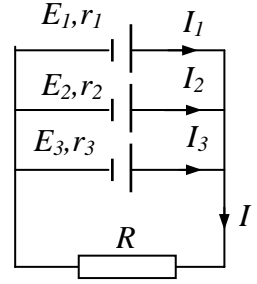
$I_1 = \frac{E_1 - IR}{r_1}$, $I_2 = \frac{E_2 - IR}{r_2}$, $I_3 = \frac{E_3 - IR}{r_3}$ și

$$I = \frac{E_1 - IR}{r_1} + \frac{E_2 - IR}{r_2} + \frac{E_3 - IR}{r_3}. \text{ Rezultă că}$$

$$I = \frac{E_1 r_2 r_3 + E_2 r_1 r_3 + E_3 r_1 r_2}{r_1 r_2 r_3 + R(r_1 r_3 + r_2 r_3 + r_1 r_2)}, \text{ care se poate scrie}$$

$$I = \frac{\frac{E_1 r_2 r_3 + E_2 r_1 r_3 + E_3 r_1 r_2}{r_1 r_3 + r_2 r_3 + r_1 r_2}}{\frac{r_1 r_2 r_3}{r_1 r_3 + r_2 r_3 + r_1 r_2} + R} = \frac{E_t}{R_p + R} \Rightarrow$$

$$E_t = \frac{E_1 r_2 r_3 + E_2 r_1 r_3 + E_3 r_1 r_2}{r_1 r_3 + r_2 r_3 + r_1 r_2}.$$



$$213. \quad I_1 = \frac{E}{R + nr}; \quad I_2 = \frac{E}{2(R + \frac{n}{2}r)}; \Rightarrow n = \frac{2E}{r} \left(\frac{1}{I_1} - \frac{1}{2I_2} \right) = 20.$$

$$214. \quad I = \frac{E}{R + r} \Rightarrow r = \frac{E - IR}{I} = \frac{E - U}{I}; \quad U = RI; \quad P = UI \Rightarrow$$

$$I = \frac{P}{U} \Rightarrow r = \frac{U}{P}(E - U) = 10\Omega.$$

215. Aplicăm legea a doua a lui Kirchhoff pe ochiul respectiv.

$$E = IR + U_C \Rightarrow Q = CU_C = C(E - IR).$$

216. Rezistența echivalentă serie este $R_s = 2R$. Rezistența echivalentă paralel

este $R_p = \frac{R}{2}$. Deci $P_s = R_s \left(\frac{E}{R_s + r} \right)^2 = 2R \frac{E^2}{(2R + r)^2}$ și

$$P_p = R_p \left(\frac{E}{R_p + r} \right)^2 = \frac{R}{2} \frac{E^2}{\left(\frac{R}{2} + r \right)^2}. \quad \text{Din } P_s = P_p \text{ rezultă}$$

$$\frac{2}{(2R + r)^2} = \frac{1}{2} \frac{1}{\left(\frac{R}{2} + r \right)^2} \Leftrightarrow 2R + r = 2 \left(\frac{R}{2} + r \right) \Leftrightarrow 2R + r = R + 2r \Rightarrow r = R.$$

219. Avem $E - U_1 = I_1 r$, $U_1 = I_1 R_1$, și $E - U_2 = I_2 r$, $U_2 = I_2 R_2$. Rezultă:

$$r = \frac{(U_2 - U_1)R_1 R_2}{U_1 R_2 - U_2 R_1} = 1\Omega \quad \text{și} \quad E = \frac{U_2 U_1 (R_1 - R_2)}{U_1 R_2 - U_2 R_1} = 3V.$$

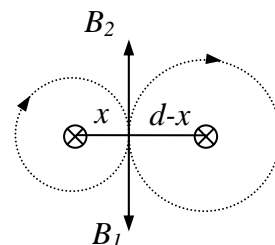
$$221. Q = \frac{U^2}{R_1} t_1 = \frac{U^2}{R_2} t_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2} t.$$

245. Inducția magnetică la jumătatea distanței dintre cei doi conductori este nulă ($\vec{B} = 0$) deoarece câmpurile magnetice create de cei doi curenți sunt egale și de sens contrar.

$$246. B = \mu_0 \frac{I}{2r}, \quad R_{\text{spira}} = \frac{U}{I} = \rho \frac{2\pi r}{S} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I^2 \pi \rho}{US} \Rightarrow I = \sqrt{\frac{BUS}{\mu_0 \pi \rho}}.$$

$$248. B_2 - B_1 = 0 \Rightarrow \frac{\mu I_2}{2\pi(d-x)} = \frac{\mu I_1}{2\pi x}$$

$$x(I_1 + I_2) = dI_1 \Rightarrow x = \frac{I_1 d}{I_1 + I_2}.$$



$$249. B = \mu_0 \mu_r n I = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{l}, \quad \Phi_1 = BS \quad \text{și} \quad \Phi_N = N\Phi_1 = NBS.$$

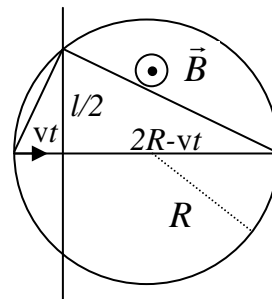
256. Sarcina condensatorului este determinată de tensiunea la bornele sale. Aceasta este chiar t.e.m. indusă datorată variației fluxului magnetic prin spira fixă. $Q = Ce_{\text{ind}}$, dar $e_{\text{ind}} = \frac{d\Phi}{dt} = S \frac{dB}{dt}$. Deci $Q = CS \frac{dB}{dt}$.

$$257. I_c = \frac{E_c}{R}, \quad I_p = \frac{E_p}{R}, \quad I_p = I_c \frac{E_p}{E_c}, \quad \frac{E_p}{E_c} = \frac{-\frac{S_p \Delta B}{\Delta t}}{-\frac{S_c \Delta B}{\Delta t}} = \frac{a^2}{\pi R^2} = \frac{16}{l^2} = \frac{\pi}{4}.$$

258. Tensiunea electromotoare indusă este:

$$e = Blv, \text{ dar } \frac{l}{2} = \sqrt{vt(2R-vt)} \text{ rezultă că}$$

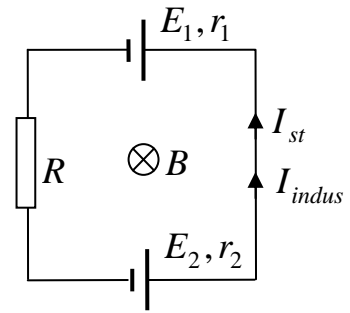
$$e = 2Bv\sqrt{vt(2R-vt)}$$



259. Curentul rezultat este: $I = I_{st} + I_{indus}$

$$I_{st} = \frac{E_2 - E_1}{R + r_1 + r_2}, \quad I_{indus} = \frac{|e_{indus}|}{R + r_1 + r_2} = \frac{kl^2}{R + r_1 + r_2}$$

$$\Rightarrow I = \frac{E_2 - E_1 + kl^2}{R + r_1 + r_2}.$$



260. $q = I \Delta t$, $I = \frac{|e|}{R} = \frac{|\Delta \Phi|}{R \Delta t} = \frac{B \Delta S}{R \Delta t}$, deci $q = \frac{B \Delta S}{R} = \frac{B(S_{patrat} - S_{triunghi})}{R}$ rezultă

$$q = \frac{9 - 4\sqrt{3}}{16} \cdot \frac{Bl^2}{R}.$$

Răspunsuri

| | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 1. C | 41. A | 81. B | 121. B |
| 2. D | 42. A | 82. E | 122. E |
| 3. A | 43. A | 83. C | 123. E |
| 4. A | 44. A | 84. D | 124. E |
| 5. A | 45. A | 85. D | 125. E |
| 6. A | 46. E | 86. E | 126. C |
| 7. B | 47. A | 87. C | 127. C |
| 8. A | 48. A | 88. C | 128. C |
| 9. C | 49. A | 89. E | 129. C |
| 10. D | 50. A | 90. C | 130. E |
| 11. A | 51. E | 91. C | 131. A |
| 12. A | 52. C | 92. C | 132. E |
| 13. B | 53. C | 93. A | 133. B |
| 14. C | 54. D | 94. D | 134. C |
| 15. E | 55. C | 95. C | 135. B |
| 16. A | 56. A | 96. B | 136. E |
| 17. D | 57. B | 97. A | 137. E |
| 18. C | 58. C | 98. C | 138. C |
| 19. A | 59. B | 99. C | 139. C |
| 20. E | 60. A | 100. C | 140. A |
| 21. B | 61. C | 101. B | 141. D |
| 22. C | 62. C | 102. B | 142. B |
| 23. A | 63. B | 103. C | 143. B |
| 24. A | 64. C | 104. A | 144. B |
| 25. A | 65. E | 105. E | 145. E |
| 26. C | 66. C | 106. B | 146. B |
| 27. D | 67. C | 107. B | 147. A |
| 28. C | 68. B | 108. E | 148. D |
| 29. B | 69. A | 109. D | 149. B |
| 30. A | 70. C | 110. C | 150. B |
| 31. A | 71. D | 111. B | 151. D |
| 32. D | 72. C | 112. A | 152. A |
| 33. A | 73. E | 113. A | 153. B |
| 34. B | 74. E | 114. A | 154. B |
| 35. D | 75. C | 115. A | 155. B |
| 36. C | 76. D | 116. C | 156. E |
| 37. B | 77. C | 117. B | 157. D |
| 38. B | 78. C | 118. A | 158. B |
| 39. A | 79. D | 119. B | 159. C |
| 40. C | 80. E | 120. A | 160. B |

| | | |
|--------|--------|--------|
| 161. D | 201. C | 241. D |
| 162. B | 202. E | 242. A |
| 163. B | 203. C | 243. B |
| 164. B | 204. B | 244. C |
| 165. D | 205. E | 245. C |
| 166. B | 206. B | 246. C |
| 167. B | 207. A | 247. B |
| 168. C | 208. B | 248. C |
| 169. A | 209. A | 249. D |
| 170. C | 210. E | 250. C |
| 171. C | 211. D | 251. D |
| 172. D | 212. B | 252. C |
| 173. A | 213. D | 253. A |
| 174. A | 214. D | 254. C |
| 175. D | 215. E | 255. A |
| 176. D | 216. A | 256. C |
| 177. C | 217. A | 257. A |
| 178. C | 218. D | 258. E |
| 179. D | 219. B | 259. D |
| 180. C | 220. D | 260. A |
| 181. C | 221. C | 261. A |
| 182. D | 222. A | 262. B |
| 183. B | 223. B | |
| 184. D | 224. B | |
| 185. C | 225. A | |
| 186. B | 226. D | |
| 187. D | 227. C | |
| 188. B | 228. C | |
| 189. C | 229. D | |
| 190. A | 230. C | |
| 191. B | 231. E | |
| 192. C | 232. A | |
| 193. C | 233. B | |
| 194. D | 234. A | |
| 195. A | 235. D | |
| 196. C | 236. A | |
| 197. D | 237. B | |
| 198. C | 238. B | |
| 199. D | 239. C | |
| 200. D | 240. B | |

Bibliografie

1. G. Cone: “Teste de fizică și soluții”, Ed. ALL, București, 1998.
2. A. Hristev, V. Fălie, D. Manda, “Fizică” manual pentru clasa a IX-a, Editura Didactică și Pedagogică – București, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998.
3. D. Borșan, A. Costescu, M. Petrescu-Prahova, M. Sandu, “Fizică” manual pentru clasa a X-a, Editura Didactică și Pedagogică – București, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998.
4. G. Enescu, M. Prodan, N. Gherbanovschi, Șt. Levai “Fizică” manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică – București, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998.
5. A. Hristev: “Probleme de fizică. Mecanică”, Ed. APH, București, 1991.
6. A. Hristev: “Probleme de fizică. Termodinamică, fizică moleculară și căldură”, Ed. APH, 1992.
7. A. Hristev: “Probleme de fizică. Electricitate”, Ed. APH, București, 1992.
8. T. Crețu, D. Anghelescu, I. Vieroșanu, “Probleme de fizică pentru admiterea în învățământul superior”, E.D.P, București, 1980.
9. M. Chișu, D. Stoicescu, D. Ghicea, A. Oașă: “Fizică – teste grilă pentru admitere în facultăți”, Ed. Teora, București, 1998.
10. C. Ciubotariu, V. Manta : “Teste de fizică. Fenomene termice, Fenomene electrice și magnetice”, Catedra de Fizică, Univ. “Gh. Asachi” Iași, 2000.
11. Gh. Zet, V. Manta, N. Carpinschi: “Teste de fizică pentru admitere la Facultatea de Automatică și Calculatoare”, Univ. “Gh. Asachi” Iași, 2002
12. Gh. Zet, V. Manta, N. Carpinschi: “Teste de fizică pentru admitere la Facultatea de Automatică și Calculatoare”, Univ. “Gh. Asachi” Iași, 2003.
13. Gh. Zet, V. Manta, N. Carpinschi: “Teste de fizică pentru admitere la Facultatea de Automatică și Calculatoare”, Univ. “Gh. Asachi” Iași, 2004.
14. Gh. Zet, V. Manta, N. Carpinschi: “Teste de fizică pentru admitere la Facultatea de Automatică și Calculatoare”, Univ. “Gh. Asachi” Iași, 2005.